NOVA ELETRONICA

ANO VIII — Nº 94 — DEZEMBRO/1984 — Cr$ 3.200

MONTAGEM
Um efeito diferente em sua guitarra

Software para o gravador de EPROM

PRINCIPIANTE
Resistores "especiais": Nova série sobre LDRs, termistores e varistores

ÁUDIO
Nova versão dos falantes planos

SUPLEMENTOS ESPECIAIS
Tabela de preços de componentes e 3º fascículo de videocassete

Desenhando no vídeo com as
MESAS DIGITALIZADORAS

MANAUS, SANTAREM, RIO BRANCO, ALTAMIRA, BOA VISTA, MACAPA,
ESTADO DE RONDÔNIA (VIA AÉREA) Cr$ 4.160 COD. 1106

SOM EM ALTA FIDELIDADE NOVIK para você montar

MIDRANGES
Nas freqüências médias, localiza-se a parte nobre do espectro musical, como por exemplo a voz humana. As freqüências são reproduzidas em alta-fidelidade, sem distorções ou desequilíbrios.

DIVISORES DE FREQÜÊNCIA
Fabricados em duas versões: 2 ou 3 canais mods.: ND2BR e ND3BR. Com perfeita regulagem, dispensam o ajuste manual. O máximo em qualidade.

WOOFERS
Alta compliancia.
Soberba resposta dos transientes pelo seu bom projetado sistema magnético.
Perfeito funcionamento em todos os níveis.

TWEETERS
De ampla dispersão angular. Agudos claros e suaves que se extendem além da faixa audível.

"Os graves da Suspensão Acústica e a eficiência do Bass-Reflex"

SISTEMAS D.O.S.
DUTO ÓTIMAMENTE SINTONIZADO

Calculado por computador e aferido por instrumentos dos laboratórios e por técnicos em som da **NOVIK**

GRÁTIS!!

7 VALIOSOS PROJETOS DE 6" A 15" E DE 40 A 150W

Solicite no revendedor NOVIK ou escreva p/Cx. Postal 7483 - S. Paulo 1000.

A MAIOR POTÊNCIA EM ALTO-FALANTE

alto-falantes NOVIK

NOVA ELETRONICA

PRÁTICA

Gravação de EPROMs com o Nestor — conclusão ____ 10
Todo o *software* necessário para que o micro atue juntamente com o circuito já apresentado

Considerações sobre o Musivox ____ 18

Um trêmulo diferente ____ 20
Efeito especial para guitarras, usando um amplificador estéreo e duas caixas acústicas

BANCADA

Antologia do TDA1559 ____ 24
Um prático CI para regulação de velocidade de pequenos motores CC

Circuitos de ondas secundárias ____ 28
Algumas experiências interessantes com o fenômeno de reirradiação das antenas

ENGENHARIA

Os mostradores planos de imagens — 2.ª parte ____ 33

Prancheta do projetista — série nacional ____ 39

Análise e projeto de filtros — parte II ____ 40
A teoria clássica de projeto dos filtros passivos

PY/PX

Posto de Escuta ____ 46

Diplomas de CW ____ 47

REPORTAGEM ESPECIAL

Os destaques da 1.ª FECOM ____ 49
No rescaldo da Feira Internacional de Comunicação, dois segmentos merecem destaque: fibras óticas e antenas parabólicas

BYTE

As mesas digitalizadoras ____ 56
Periféricos importantes em aplicações gráficas, são fabricadas em vários tipos e tamanhos

CAPA

Entre os enfoques desta edição, as mesas digitalizadoras foram destacadas pela sua importância no uso com os computadores gráficos. E o gravador/copiador de memórias EPROM já pode ser concluído, com um programa para o Nestor (adaptável a outros micros).

ÁUDIO

Novas caixas planas omnidirecionais ____ 60
São descendentes dos planos sonoros, mas com uma filosofia diferente de utilização

Discos ____ 64

VÍDEO

TV-Consultoria ____ 66

Tubos para câmeras de vídeo — 3.ª parte ____ 70
Conheça por dentro uma típica câmera P & B com *Vidicon*

PRINCIPIANTE

Os resistores não lineares — 1.ª parte ____ 76
Nova série, abordando em detalhes LDRs, termistores (NTC e PTC) e varistores

ÍNDICE GERAL DE 1984 ____ 83

CURSO

Videocassete — 3.º fascículo

SEÇÕES

Cartas ____ 4
Notas nacionais ____ 6
Notas internacionais ____ 8
Astronáutica & Espaço ____ 16
Livros ____ 31
Livraria NE ____ 53
Classificados ____ 80

CAPA: Estúdio Self
COLABORAÇÃO: Intergaph Sistemas Ltda.

EDITELE

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL
Leonardo Bellonzi

DIRETOR GERAL
Marino Lobello

NOVA ELETRONICA

Editor Técnico: Juliano Barsali

Redação: José Américo Dias, José Rubens Palma, Elisabeth Ng (secretária)

Colaboradores: Adolfo L. Júnior, Álvaro A. L. Domingues, Apollon Fanzeres, Cláudio César Dias Baptista, João Antonio Zuffo, José Roberto S. Caetano, Márcia Hirth, Paulo Nubile

PRODUÇÃO EDITORIAL
Sonia Aparecida da Silva

REVISÃO
Sueli A. Mazze Cerchiaro

DEPARTAMENTO DE ARTE
Diretora de Arte: Ethel Santaella Lopes

Chefe de Arte: Arístocles C. de Moura Lima

Assistentes: Marli Aparecida Rosa (desenhista), Sebastião Nogueira, Sueli Andreato, Wilson Roberto Thomaz

PRODUÇÃO GRÁFICA
Vagner Vizioli

DEPARTAMENTO COMERCIAL
Gerente Comercial: Ivan Jubert Guimarães

ASSINATURAS
Vera Lúcia Marques de Jesus

DEPARTAMENTO DE PUBLICIDADE
Gerente: João Conte

Assistente: Rosangela N. Ribeiro Leite

DEPARTAMENTO DE LIVROS
Gerente: Paulo Addair Daniel Filho

Tradutor Técnico: Julio Amancio de Souza

Correspondentes: Brian Dance (Grã-Bretanha), Guido Forgnoni (Nova Iorque), Mário Magrone (Milão)

COMPOSIÇÃO — AM - Produções Gráficas Ltda./ **FOTOLITO** — Prisco Ltda./ **IMPRESSÃO** — Cia. Lithográphica Ypiranga./**DISTRIBUIÇÃO** — Fernando Chinaglia Distr. S/A.
NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Redação, Administração e Publicidade: Rua Casa do Ator, 1060 — Telefones: 542-0602 (Assinaturas); 531-5468 (Administração); 532-1655 (Publicidade); 240-8305 (Redação) — CEP 04546 — Vila Olímpia.
CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO N.º 9.949-77 — P.153.
TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 40.000 EXEMPLARES.
Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial. **NÚMEROS ATRASADOS**: preço da última edição à venda. **ASSINATURAS**: os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Apesar de não ter correspondido às expectativas, a 1ª Feira Internacional de Comunicação — FECOM — apresentou dois segmentos das telecomunicações até agora pouco conhecidos do público e que se tornarão cada vez mais importantes na vida dos brasileiros: as fibras ópticas e as antenas parabólicas. Com as primeiras, o país se prepara para substituir os cabos telefônicos convencionais; e com as antenas, para receber sinais via satélite — de TV, principalmente — de vários países e do próprio Brasilsat. Esses foram os dois temas destacados pela nossa reportagem sobre a FECOM, incluída nesta edição.

★★★

Complementando o circuito do gravador/copiador de EPROMs apresentado em novembro, estamos publicando este mês todo o *software* necessário à sua operação — já comentado, para facilitar sua adaptação a qualquer micro, além do Nestor.

A seção "Prática" traz também o circuito de um efeito especial para guitarra. Trata-se de um tipo diferente de trêmulo, que pode chegar a imitar um *phaser*, segundo o ajuste dos controles. Seu efeito normal, porém, dá a sensação de que o som alterna-se entre as caixas acústicas.

★★★

Uma nova série de artigos — "Os Resistores Não Lineares" — tem início nesta edição. Colocada na seção "Principiante", mas dirigida também aos profissionais de eletrônica, ela aborda os LDRs, os termistores e os varistores. Cada um desses resistores "especiais" varia sua resistência segundo uma grandeza física específica, prestando-se a aplicações bem interessantes. Os artigos serão compilados com material fornecido pelos próprios fabricantes nacionais desses dispositivos e trarão o princípio de operação, estrutura interna e várias aplicações dos mesmos — em três etapas, começando pelos fotorresistores.

★★★

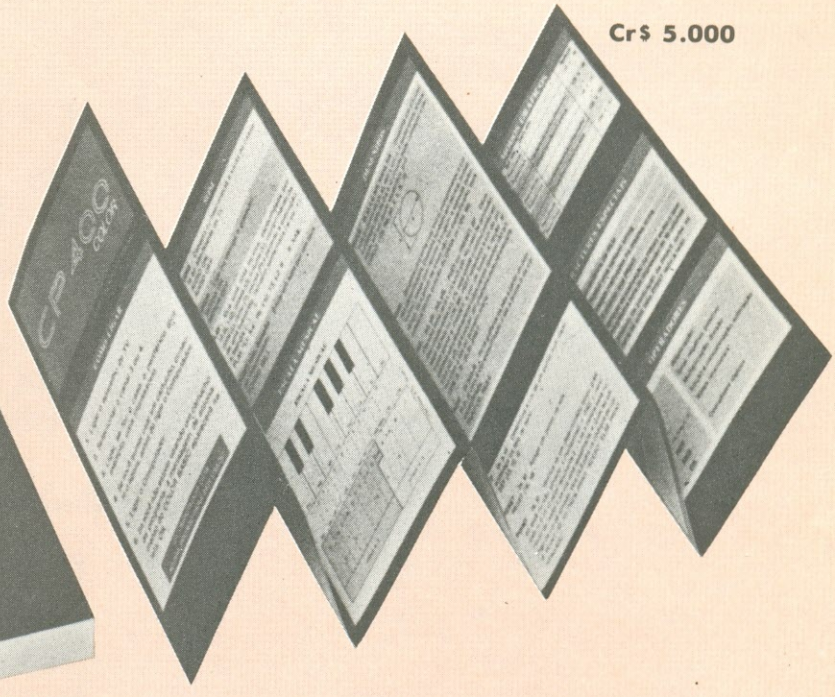
Entre os inúmeros periféricos de computador, talvez o menos popularizado seja a mesa digitalizadora. Muito empregada profissionalmente em aplicações gráficas, ela permite transferir esquemas ou desenhos inteiros à memória do computador, através de canetas eletrônicas ou cursores. Com isso, tem-se uma imagem formada rapidamente num terminal de vídeo, onde pode ser "mexida" à vontade. No artigo da seção "Byte" essas mesas são apresentadas em seus vários tipos e modalidades de operação, numa introdução bastante abrangente a esse periférico.

★★★

Há cerca de 10 anos, surgiram no Brasil os *planos sonoros*, alto-falantes com o formato e aspecto de quadros e que eram realmente pendurados nas paredes da sala de audição. O lançamento, porém, não teve muito sucesso e os planos desapareceram em pouco tempo. A mesma tecnologia empregada nesses falantes volta agora com as *caixas omnidirecionais BES*, mas com uma filosofia de utilização completamente diferente. A história desses alto-falantes, sua estrutura, vantagens sobre os tradicionais e as novas dicas de uso estão no artigo-reportagem de Ruy Natividade, na seção de áudio deste número.

UM GRANDE COMPUTADOR MERECE UM GRANDE LIVRO

Cr$ 30.000



Cr$ 5.000

O mais completo manual entre todos os compatíveis com o Color Computer!
Usando uma linguagem simples e clara, o texto apresenta gradualmente todos os conceitos relativos à programação com esse versátil equipamento. A linguagem utilizada pelo CP 400 Color, o COLOR BASIC*, é detalhadamente explicada e seus recursos intensamente explorados. Três capítulos inteiros são dedicados às instruções gráficas, que permitem conseguir efeitos impressionantes, e até animação. A reprodução de sons, e especialmente música, também é abordada em detalhes. Além desses aspectos, muitos outros são apresentados nesse manual, como a utilização de fitas cassete como arquivo de dados (com programas), o uso da linguagem de máquina do 6809E. Enfim, um livro completo, com tudo que você precisa saber sobre o CP 400 e seus compatíveis . Ideal para aqueles que querem conhecer esse versátil computador. *Formato: 21 × 29 cm com 288 páginas.*

Cartão de referência CP 400
Todas as informações relativas à linguagem dos compatíveis* com o CP 400 Color (COLOR BASIC**) condensadas num prático e resistente cartão. Indispensável ao programador que precisa ter rapidamente todas as dicas sobre a sintaxe dos comandos, tabelas de cores e sons e tantas outras informações importantes. Sua distribuição racional em 17 tabelas, inclui itens como edição de programas, escala musical, linguagem de máquina e vários outros tópicos, ocupando inteligentemente suas quatorze páginas. *Formato: 9,5 × 21,5 cm.*

Preencha o cupom abaixo e faça agora o seu pedido remetendo-o para EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Caixa Postal 30.141 — CEP 01000 — São Paulo — SP.

Estou enviando o cheque n.º _____ no valor de Cr$ _____
do Banco _____ ou Vale Postal n.º _____ no valor de
Cr$ _____ para pagamento de _____ livro(s) e/ou ____ cartão(ões) de referência que me será(ão) remetido(s) pelo correio.
Nome _____ Data de nascimento __/__/__
Endereço _____ Bairro _____
CEP _____ Cidade _____ Estado _____
Profissão _____ Empresa _____ Cargo _____

Cupom válido por tempo limitado

* *Os compatíveis nacionais são: CD-6809 da Codimex, Color 64 da Novo Tempo e VC-50 da Varix.*
** *COLOR BASIC é equivalente ao Extended Colo Basic do TRS Color Computer.*

Adaptador para walkman

Sobre o artigo "Sonorize o carro com seu walkman*", venho solicitar um adendo para os possuidores de modelos de 3 volts (duas pilhas). O artigo foi direcionado para os de 6 V e nós ficamos chupando o dedo.*

Miguel A. C. Ferreira
Rio de Janeiro — RJ

Analisando o artigo publicado na NE n.º 91, intitulado "Sonorize o carro com seu walkman*", observei que não foi prevista a ligação do aparelho à antena do carro, elemento crítico para um bom desempenho de qualquer auto-rádio. Pelos conhecimentos que tenho, a antena do* walkman *é constituída pelos cabos do fone de ouvido. Gostaria de obter maiores esclarecimentos a respeito do assunto, pois pretendo montar o circuito descrito (...)*

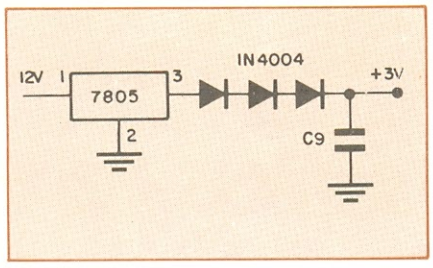
Valdir C. Petersen
Niterói — RJ

Achei interessante a NE n.º 91, onde na seção "Prática" apareceu um projeto para adaptar o walkman *ao carro. O meu objetivo é colocar o* walkman *em casa, substituindo os fones de ouvido por caixas de som. Gostaria de saber, nesse caso, o que muda no projeto original, no que tange principalmente aos integrados, que segundo a matéria são de aplicação automotiva. Outro ponto de interesse é quanto às caixas de som: qual a potência máxima? Haverá alguma mudança na fonte?*

Juarez Bragança Filho
Rio de Janeiro — RJ

Essas três cartas levantam questões interessantes sobre o adaptador, motivo pelo qual resolvemos atendê-las numa só resposta. Vamos começar pela alimentação a 3 V, que é bastante simples: basta retirar os diodos D1 e D2 do circuito original e substituí-los por *jumpers*; em seguida, é só intercalar três diodos em série com a saída do regulador — que vão provocar a necessária queda de tensão, quase sem dissipação. O esquema feito logo adiante ilustra melhor essa modificação.

Muito boa a lembrança da antena, Valdir. Realmente é o cordão do fone de ouvido que funciona como captador de sinais nos receptores tipo *walkman*. Mas veja bem: essa função poderia ser desempenhada por qualquer cabo ou condutor conectado ao mesmo ponto.



Nosso protótipo foi testado em São Paulo — que, como qualquer outra cidade de grande porte, dispõe de emissoras de FM bastante potentes — com um fio de 70 cm, aproximadamente, interligando o *walkman* e o amplificador. Os resultados foram bastante satisfatórios, mas aconselhamos um ajuste empírico, nesse caso, levando em conta as características próprias de cada instalação.

Por fim, para usar o *walkman* como equipamento de som doméstico, Juarez, basta ter uma fonte de alimentação de 12 V/3 A, substituindo a bateria, e fazer todas as ligações indicadas no artigo. Se você for usar caixas de 4 ohms, elas poderão ter 25 W, sem problemas.

Vamos aproveitar a deixa para fazer duas pequenas correções no adaptador. A primeira refere-se ao dois resistores R4, que devem ser de 4,7 e não de 47 ohms. A segunda, a um filete da placa que deve ser eliminado; esse filete está curto-circuitando dois terminais do trimpot R2 inferior (veja fig. 3, pág. 14).

Projeto de fontes

Estou escrevendo porque acho que vocês cometeram um pequeno engano na placa de circuito impresso do artigo "Fontes de alimentação: do projeto à prática", publicado no n.º 89 (julho de 84). Na figura 2, os resistores R1 e R2 são colocados em paralelo por uma das seções de CH2, enquanto que, na figura 4, da forma como R2 foi colocado, ele só poderá ser ligado em série com R1 — ou seja, só teremos alimentação para o 741 com a chave CH2 na posição "30".

Peço que confiram minhas afirmações e me informem, se possível, se há problema em utilizar um transformador de 45 + 45 V (do M-350 da Ibrape); caso contrário, quais as alterações necessárias?

Henrique Roberto Martins
Santa Maria — RS

Você tem razão, Henrique: o resistor R2 foi posicionado incorretamente na placa da fonte. Mas o problema é de fácil solução: basta retirar o resistor R2 e substituí-lo por um *jumper*; em seguida, ligue R2 (depois de fazer os furinhos apropriados) entre o filete superior desse *jumper* e o grande filete onde estão ligados R1, C1, C2 e R9.

Empregando um transformador de 45 + 45 V, você terá que recalcular alguns componentes do circuito, principalmente os resistores R1, R2, R3, R7 e R8, que polarizam os diodos zener e dão a referência do operacional. Quanto à parte de potência, você pode manter os mesmos transistores, desde que dimensione R11 para um nível inferior de limitação de corrente. Tenha em mente, quando for fazer esse redimensionamento, que a pior condição de operação para a fonte é a de baixa tensão e alta corrente de saída, quando o transistor Q2 tem que suportar as dissipações mais elevadas.

Radiocontrole de volta

Venho solicitar esclarecimento referente ao radiocontrole publicado nas NE n.º 88 e 89. Relaciono abaixo algumas perguntas:

1. Qual é o valor do zener D1, para que se tenha 4,5 V no emissor de Q1? Será 5V1?

2. Quais são os valores de C5 e C6 na parte do transmissor? Houve uma inversão na relação de componentes?

3. Quais são os valores de R12 e R13 no receptor? No esquema, R12 é trimpot e R13 é fixo; na relação de componentes estão invertidos.

4. Qual é o fio de L1 na parte do receptor? A figura 3 e o texto não indicam.

5. Os terminais Q4 (pino 2) e Q2 (pino 11) de CI2 estão ligados a D2 (pino 7) e D1 (pino 14) de CI3; essas inversões visam facilitar a placa de circuito impresso?

Na revista 90, pág. 15, foi publicada uma errata, o que não foi surpresa para mim, pois essas correções eu já havia feito no momento da confecção da placa. Não concordo com a afirmação de que a etapa receptora está correta; falta a ligação do pino 2 de CI5 para R15 e C23, na placa de circuito impresso (fig. 4, pág. 16).

Apesar dessas dúvidas, montei o radiocontrole. As formas de onda encontradas obedeciam a figura 2, mas as saídas ADCB de CI3 ficam oscilando,

mesmo sem alteração das entradas P1 a P4. A etapa do transmissor foi testada junto a uma TV e constatei que nos canais 7, 9 e 11 (Rio) entravam barras e ruído, conforme o valor simulado nas entradas.

Quanto à etapa receptora, já foram verificadas ligações, trilhas, CIs etc., faltando apenas mais detalhes nos ajustes de R4 e R12 ou R13; no texto, não deu pra entender.

Geraldo Martins de Oliveira
Niterói — RJ

Bem, Geraldo, vamos começar pelas confirmações: o zener D1 é realmente de 5,1 V e não de 3,9 V, como está indicado na relação de componentes; os valores de C5 e C6 estão corretos (houve apenas uma inversão de posição entre eles, na relação); as interligações citadas entre CI2 e CI3 visam realmente facilitar o traçado do circuito impresso; na placa receptora faltou mesmo a ligação do pino 2 de CI5 ao ponto comum de conexão de R15 e C23.

Os valores e funções de R12 e R13 estão corretos no esquema: R12 é um trimpot de 1 MΩ e R13 é um resistor fixo de 10 kΩ. A bobina L1, por sua vez, pode ser confeccionada com fio bitola 18 AWG. Quanto à interferência em receptores próximos de TV, pode ser considerada um fenômeno normal a todo radiocontrole que atua por modulação em freqüência; mas isso não deve representar problema, pois tais circuitos são geralmente usados ao ar livre, longe de casas ou prédios.

As funções de R4 e R12 são as seguintes: o primeiro polariza Q2, de modo que se obtenha em seu coletor uma tensão quadrada de 0 a 9 V; o segundo proporciona um ajuste mais crítico — o do sincronismo — que deve ser feito ligando-se a parte digital do transmissor à etapa digital do receptor. É importante dividir o sistema em 4 partes (2 analógicas e 2 digitais) e testá-las separadamente para isolar os problemas, conforme aconselha o texto dos artigos. O que talvez não tenha ficado claro é o ponto onde se divide a etapa receptora: é preciso retirar o diodo D2 e aplicar diretamente em R7 o sinal digital do transmissor (vindo do pino 10 de CI4, na etapa transmissora).

Por fim, as saídas não devem oscilar, mas permanecer estáveis; esse é provavelmente um problema de sincronismo, que será resolvido com um correto ajuste de R12.

Sugestões

Sou leitor assíduo de Nova Eletrônica *desde o n.º 81, quando de maneira genial foi relançado o DPM. A partir de então a tenho comprado e acompanhado dentro das possibilidades de entendimento. Resolvi então escrever, para mandar algumas sugestões e críticas, visando melhorar ainda mais a revista:*

1. A seção "Discos" não tem recebido nenhum elogio por parte dos leitores que escrevem e aparecem na seção "Cartas". Isso é uma injustiça da parte deles. Certamente a análise de discos da NE é uma das melhores que já vi, valorizando a música nacional de boa qualidade, reconhecendo o valor das músicas internacionais, em especial a latino-americana. Toda a minha força para essa seção.

2. Ao adquirir alguns números antigos nas bancas de revistas (alguns loucos não sabem o que estão fazendo vendendo uma NE recheada de boas idéias), vi um artigo sobre transdutores ligados em ponte. Como o DPM se adapta a esse tipo de leitura, proponho que lancem uma série de artigos sobre esse tipo de circuito, capaz de usar sensores de pressão mecânica e tração.

3. Que tal uma série de artigos, na "Antologia", abordando o microprocessador Z80 e seus acessórios, além do 6802 e família?

4. Volto a fazer um apelo que tem sido feito por tantos outros leitores: uma lista de componentes e preços, nem que seja em dólares, ORTNs, libras ou gramas de ouro. Se não for possível, pelo menos vejam se anunciantes como a Priority, Filcril e Minasom, que publicam listas de preços em seus anúncios, informem uma data de limite de validade.

Para encerrar, gostaria de fazer algumas perguntas:

1. O Z80 é um integrado de tecnologia N-MOS; já os outros integrados do Nestor são TTL-LS. Qual a tecnologia do CA3162, usado como conversor A/D no n.º 88? Já vi esquemas usando o 3162 com integrados CMOS; essa ligação entre diversas famílias lógicas está merecendo um artigo especial.

2. Até que ponto vai a sensibilidade dos integrados CMOS às cargas eletrostáticas? Pode ocorrer a "queima" do 4049 ou do 4011 apenas pelo toque dos dedos? Tenho visto alguma coisa a respeito em outras revistas, mas o assunto me pareceu pouco explicado.

Carlos A. M. dos Santos
Pelotas — RS

Agradecemos pela "força" dada à seção de discos, Carlos; apesar de ser uma seção um tanto polêmica, sempre a consideramos como um complemento para os "audiófilos" exigentes; algo assim como um *software* de qualidade complementando o *hardware* do equipamento de som. Quanto às suas sugestões, já estão anotadas para futuras pautas.

O seu apelo e o de tantos outros leitores, como você deve ter visto, já foi atendido: a NE voltou a trazer um "tabelão" de componentes e preços, tendo por base uma rede de lojas da Santa Ifigênia. Estamos agora aguardando comentários e sugestões por parte dos usuários dessa tabela. Escrevam-nos.

O integrado CA3162, Carlos, é um tipo especial, híbrido (pois recebe sinais analógicos e entrega sinais digitais), e nem mesmo o manual do fabricante (a RCA) traz a tecnologia empregada na sua confecção. Sabemos que ele é usado em conjunto com o CA3161 — um decodificador BCD/7 segmentos para *display*. No caso do conversor A/D do Nestor, ele foi usado sozinho graças ao artifício dos sete resistores R4 de saída, que o compatibilizaram com os níveis TTL (as saídas do CA3162 são do tipo coletor aberto).

Os integrados CMOS são realmente sensíveis a cargas eletrostáticas, mas o folclore exagera nos cuidados que devem ser dispensados a esses CIs. Vamos colocar as coisas da seguinte forma: não precisa se preocupar se, eventualmente, seus dedos encostarem nos terminais desses integrados, nem se você apanhar um deles pelos terminais. •

Aqui está o selo n.º 3 do curso de videocassete.

3
VIDEOCASSETE

Recorte e cole este selo no local indicado da cartela fornecida juntamente com o 1.º fascículo.

Um micro de 16 bits é a novidade da Prológica

Num almoço realizado no Hotel Maksoud Plaza, em São Paulo, no final do mês de outubro, a Prológica Microcomputadores apresentou à imprensa paulistana o seu mais novo lançamento: o micro SP 16. A apresentação formal do produto deu-se, contudo, alguns dias depois, durante a Feira Internacional de Informática, no Rio de Janeiro.

O SP 16 começou a ser desenvolvido em janeiro de 84 no Núcleo Especial de Desenvolvimento da Prológica, com a participação de 30 especialistas em informática — engenheiros mecânicos e eletrônicos, analistas de software de base e aplicativo — sob a coordenação do próprio presidente da empresa, Leonardo Bellonzi. Em sua concepção mais geral, este micro corresponde a uma evolução natural dos micros da linha Prológica — uma linha que, segundo o vice-presidente da empresa, Carlos Gauch, "permite aproveitar a vasta biblioteca de aplicativos existente para o sistema 700 e, simultaneamente, utilizar os poderosos programas que rodam em equipamentos de 16 bits".

Este é o micro SP 16.

O novo micro da Prológica foi planejado para atender às necessidades de grandes empresas e instituições financeiras, que necessitem de aplicativos especiais. É compatível com o IBM/PC e dispõe de um sistema operacional avançado — o SO 16 —, que possibilita o uso do que há de mais atual em matéria de software, pois também é compatível com o MS DOS. O seu usuário, desta forma, terá acesso — informa a empresa — a aplicativos sofisticados, como o *Microsoft Word* (processador de textos), o *Framework* e 1 - 2 - 3 da Lotus (pacotes integrados), o dGRAPH (gráficos) e o dBASE III (banco de dados).

Quanto à capacidade de memória, ele pode atingir até 330 Kbytes de RAM — uma capacidade que pode ainda ser duplicada com uma placa adicional. A formatação do SO 16 permite 360 Kbytes por disquete de face dupla ou 180 Kbytes em face simples.

Além disso, o novo micro apresenta um teclado independente, que permite inteira liberdade ao operador e, graças à distribuição racional das suas 103 teclas (o seu teclado é capacitivo), proporciona maior rapidez e exatidão quando é digitado.

A configuração modular, por outro lado, permite uma infinidade de combinações ao SP 16. Nele, vale também registrar, já vêm incorporadas duas portas seriais assíncronas RS 232 C e uma paralela Centronix, e ainda quatro slots disponíveis para a colocação de placas de expansão com as seguintes finalidades: placa CP/M; expansão de memória; disco rígido de 5, 10 e 15 Mbytes; comunicação síncrona e coaxial etc.

O SP 16 será produzido pela Prológica inicialmente na quantidade de 200 unidades por mês. Seu preço de mercado, na configuração básica, situa-se na faixa de 1200 ORTNs.

Garanta todos os fascículos do curso de videocassete e receba-os diretamente em sua casa.

Assine Nova Eletrônica.

Utilize para isso o cupom encartado nesta edição.

Protocolo de comunicação para base pública de dados

A Prológica Microcomputadores concluiu o desenvolvimento de um protocolo de comunicação TRTTY, dedicado a usuários de computadores pessoais, que permite acesso direto, através de telefone, de qualquer base pública de dados. A comunicação, neste protocolo, é assíncrona, serial, com paridade par, ímpar ou sem paridade, 7 ou 8 bits de dados, canal secundário ou principal e código ASCII. Sua velocidade vai de 50 a 19 200 bps para recepção/transmissão.

O protocolo da Prológica atende plenamente as especificações da Embratel para o projeto Cirandão (1200/75 bps para recepção/transmissão), e será cedido gratuitamente aos seus usuários. Estes, para terem acesso ao Cirandão, necessitam apenas se inscrever na Embratel e adquirir o kit para o sistema (modem, cabos de ligação, placa RS-232C e disquete). Uma vez contatado por meio de telefone, o Cirandão proporcionará todos os comandos necessários para a seleção dos serviços que fornece: banco de informações, bancos de programas, serviços de comunicações, armazenamento de arquivos de usuários e serviços de apoio aos usuários.

Deste conjunto de serviços fornecidos pelo sistema, vale destacar o banco de programas e as atividades de comunicações. No primeiro caso, foi colocada à disposição dos usuários a transferência *on-line* de *software*, em especial nas áreas de administração empresarial, administração profissional, administração doméstica, ciência e tecnologia, educação, lazer (jogos) etc. Quanto ao serviço de comunicações, as possibilidades básicas são as seguintes: mensagens, quadro de avisos, mercado eletrônico (em estudo) e teleconferência (em estudo).

Videotexto será estendido para mais quatro capitais

O interior de São Paulo e mais quatro capitais brasileiras — Belo Horizonte, Brasília, Rio de Janeiro e Curitiba — passarão a contar, a partir do início de 1985, com os dados da Central de Videotexto da Telesp, instalada em São Paulo. O acesso à Central poderá ser feito através de terminais de videotexto ou de microcomputadores. Quando o sistema iniciar suas operações, os interessados na locação dos terminais deverão contratar o serviço junto às operadoras telefônicas locais.

Segundo Raul Antonio Del Fiol, diretor de *marketing* da Telebrás, a integração de novas regiões do Brasil "representa apenas o primeiro passo para a extensão do videotexto em escala nacional. O passo seguinte" — ele afirma — "será a implantação de centrais, como a de São Paulo, naquelas e nas outras capitais brasileiras".

A Central da Telesp atende hoje 1 500 assinantes, mas sua capacidade é para 8 mil assinaturas. No próximo ano, esse potencial deverá ser ampliado para quase o dobro da capacidade atual. Além disso, novas expansões do sistema estão sendo estudadas para os anos seguintes, já que a Telebrás prevê que a demanda brasileira atinja a casa dos 70 mil assinantes em 1987.

Calculadora de bolso com célula solar

A Sharp acaba de colocar à disposição dos usuários de calculadoras de bolso dois novos modelos — EL-863 e EL-345 —, que utilizam célula solar de monocristal de silício. Empregadas em substituição às baterias ou pilhas convencionais, elas podem funcionar normalmente com a energia solar ou com a luz artificial (ambas possibilitam o efeito fotovoltaico).

Além das células solares, as novas calculadoras da Sharp apresentam teclas com tonalidade contrastante, para evitar erros de digitação, e dimensões bastante reduzidas: 63 (L) × 6,8 (P) × 107 (A) mm. Seu peso é de apenas 55 gramas. Ambos os modelos realizam as quatro operações aritméticas, além de raiz quadrada, potenciação, porcentagem, recíproco, cálculos em cadeia, cálculos com memória através de quatro teclas de acesso independente, acréscimos ou descontos (através de uma única tecla) etc.

Novos micros no mercado

Aproveitando a movimentação ocasionada pela Feira de Informática, realizada em novembro, no Rio de Janeiro, dois novos micros foram lançados no mercado brasileiro: um — o QI 900 —, da Quartzil, de Minas Gerais; e o outro — o I-7000 PCxt, da Itautec, de São Paulo.

O equipamento lançado pela Quartzil procura se enquadrar às mais recentes tendências do mercado internacional de micros, integrando, em um único gabinete, diversas alternativas de configuração, sem afetar as suas dimensões. Entre as suas principais características, destaca-se o seu tratamento de vídeo, dotado de janelas especializadas, que exibem mensagens de erro e *menus* de funções que facilitam a depuração do *software*. Sua memória é de até 176 kbytes.

Dentre as interfaces disponíveis, o QI 900 conta com discos flexíveis de 5 1/4" e/ou 8", interface para disco *Winchester*, interface serial e paralela, interface de fita cartucho, unidade de fita magnética e gerador de som. Seu vídeo possui memória com tecnologia *dual-port*, com capacidade de 27 linhas de 100 caracteres na tela, com diversos formatos e intensidades.

Enquanto isso, o micro da Itautec, apesar das inovações que incorpora, não perdeu a compatibilidade de *software* com os micros I-7000 e o I-7000 Jr, fabricados pela mesma Itautec. Dispõe de uma memória de até 640 kbytes, duas CPUs de alta velocidade e dois processadores auxiliares. Seu monitor de vídeo possibilita a criação de figuras com riqueza de detalhes, graças à resolução gráfica a quatro cores de 640 × 400 pontos endereçáveis, na tela. Além disso, é capaz de operar automaticamente tanto com o sistema SIM/M quanto com o SIM/DOS, compatíveis, respectivamente, com os sistemas CP/M e MS/DOS. Isto significa que pode ser utilizado com a maioria dos programas aplicativos e linguagens de programação para micros disponíveis no mercado.

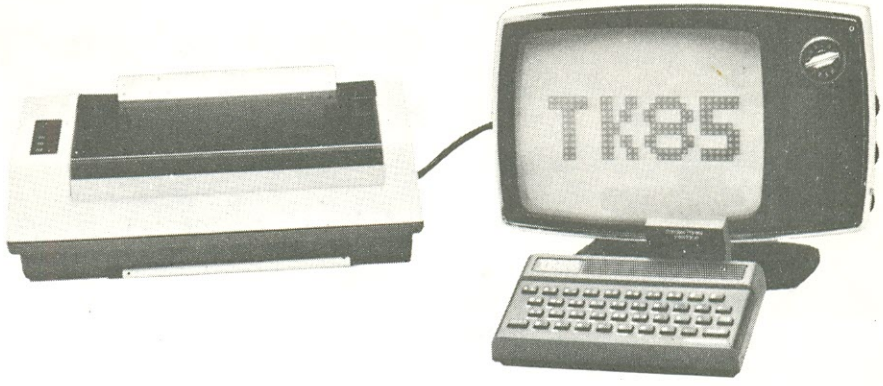
O I-7000 PCxt pode "conversar" com computadores de grande porte (*IBM*, *DEC* e *Burroughs*), por intermédio de suas interfaces de comunicação. Possui 99 teclas, sendo 12 delas programáveis pelo usuário para executar funções específicas, e quatro utilizadas para o controle do cursor. Sua arquitetura é de 16 bits.

Periféricos para micros

A Microdigital, de São Paulo, está comercializando dois novos periféricos para seus micros da linha TK: um gerador de sons programável e uma interface paralela.

O gerador é constituído por um circuito integrado especial e possui três canais de saída. Programável em Basic ou linguagem de máquina, ele é capaz de criar uma enorme variedade de efeitos sonoros, transformando o teclado do microcomputador num gerador de notas musicais, tiros, bombas etc.

A interface, por sua vez, serve para a ligação do micro com impressoras que se comuniquem com o padrão *Centronics*. Acoplada ao conector de expansão do micro, ela viabiliza uma série de atividades de escritório, tais como registros impressos de dados, programas e relatórios. ●



O TK 85 acoplado a uma impressora por meio da interface paralela.

João Antonio Zuffo

Rapidez de memória chega a 16 ns

No mundo da eletrônica não é suficiente apenas obter CIs cada vez menores, mas procura-se conseguir também circuitos mais rápidos. No Centro de Pesquisas Thomas J. Watson, da IBM, (Yorktown Heights, NY, EUA), cientistas desenvolveram uma pastilha experimental de memória de 64 kbits com tempo de acesso entre 16 e 20 ns. A maior parte dos CIs de memória com esta capacidade tem tempo de acesso entre 70 a 300 ns. Os pesquisadores utilizaram conceitos de projeto inovadores e novas técnicas de circuitos para a construção da pastilha. Esta consiste de 4 blocos de 16 kbits, ou quadrantes, de células de memória com linhas associadas e decodificadores de colunas em blocos adjacentes. Durante o acesso, cada bloco de 16 kbits tem um decodificador de linhas e quatro decodificadores de colunas ativados, gerando uma rede x-y para acessar as locações de bits. Uma outra facilidade dessa pastilha é que pode fornecer ao mesmo tempo 16 bits de informação, enquanto que as memórias convencionais fornecem de 1 a 8 bits.
(Fonte: *Research & Development*, abril de 1984)

FCC muda freqüência da transmissão por satélite

O FCC americano selecionou as faixas de freqüência de 6, 13 e 18 GHz para a recolocação de usuários fixos de microondas para TDS — Transmissão Direta por Satélite —, que usam 12,2 a 12,7 GHz. Os usuários dessa faixa terão até setembro de 1988 para mudar suas freqüências, conforme foi determinado pelo FCC. Até a data limite, as licenças existentes de microondas reterão seus status primários em 12 GHz e não precisarão preocupar-se com interferências na TDS.
(Fonte: *Microwave*, fevereiro de 1984)

Fabricantes fazem acordo sobre pastilha para PBX

Para acelerar o desenvolvimento de malhas de comunicação totalmente digitais, um grupo de empresas norte-americanas de semicondutores e de equipamento telefônico acordou sobre uma nova arquitetura para pastilhas padrões de interface, que serão usadas em centrais de comutação privadas e públicas. Uma das empresas envolvidas é a Intel, da qual a IBM é a maior acionista; outra é a Texas Instruments, que, do mesmo modo que a Intel, vem trabalhando na área. A vantagem desse novo projeto é que ele permite a fusão de funções de voz e de dados, expandindo enormemente as capacidades atuais dos PBXs e centrais públicas. Além das citadas participam do acordo as seguintes empresas: Harris, Matra Harris, Philips-Signetics, Siemens e SGS-Ates, CIT-Alcatel e LM Ericsson.
(Fonte: *Electronics*, 17 de maio de 1984)

Microprocessador de GaAs terá 16 Mbytes de memória

O Departamento de Defesa americano está encomendando uma nova classe de microprocessadores em uma única pastilha, para serem fabricados dentro da tecnologia de arsenieto de gálio. Estes CIs deverão ser utilizados em sistemas de armamentos de aviões ou navios, e o Departamento está à espera de propostas por parte da indústria eletrônica.

A Agência de Projetos de Pesquisa Avançados para a Defesa — Darpa — solicitou pastilhas dedicadas capazes de operar em 32 bits e de endereçar diretamente ao menos 16 Mbytes de memória. O consumo de energia de tais CIs deverá ser mínimo e eles estarão disponíveis em três anos.
(Fonte: *Electronic Design*, 5 de abril de 1984)

GE desenvolve TECs para aplicações de potência

Os pesquisadores da General Electric continuam aperfeiçoando sua família de transistores de efeito de campo de porta isolada — que combinam tecnologia MOS com bipolar —, obtendo características peculiares para aplicações de potência. Eles agora estão alterando a estrutura dos dispositivos e seu processo de fabricação, de modo a ampliar as características de operação em potência. Um novo TEC-PI da GE operará com 25 A/500 V, enquanto o antigo operava com 10 A/500 V.

Com a inclusão de uma difusão de alta concentração de boro no processo de fabricação, os pesquisadores da GE conseguiram suprimir a ação de retenção que limitava a máxima corrente de operação do dispositivo. Empregando também uma técnica de irradiação por elétrons, a velocidade de corte do transistor foi reduzida abaixo de 1 μs, tornando-o quatro vezes mais rápido do que seu antecessor.
(Fonte: *Research & Development*, fevereiro de 1984)

MAL de 256 kbits tem modo de baixa potência

A NCR Divisão de Microeletrônica (Miamisburg, Ohio, EUA) está produzindo uma memória apenas de leitura MAL (ROM) de 256 kbits com facilidades de modo de espera com baixa potência. Consumindo apenas 15 mA no modo de espera contra 120 mA no modo ativo, a pastilha é adequada para muitas aplicações como, por exemplo, nos computadores portáteis. O tempo de acesso de 250 ns significa uma melhora de 20% sobre os valores atuais de 300 ns das MALs NCR, com uma solicitação de corrente de 150 mA. O NCR 2365S é montado em carcaça de 28 pinos.
(Fonte: *Electronics*, 17 de maio de 1984)

Japoneses lançam MADs de 1 Mbits

Os japoneses foram o centro das atenções na Conferência Internacional de Circuitos em Estado Sólido (ISSCC) com o lançamento de três memórias de acesso direto de 1 Mbit. Ao lado da pastilha lançada pela Hitachi, a NTT Atsugi apresentou uma memória dinâmica de 1,024 Mbit com tecnologia submicra e um circuito interno de verificação e correção de erros por 4 bits. Selecionando um dos quatro dados corrigidos, esse circuito permite um tempo de acesso estático a 4 bits de 20 ns. A pastilha de 6,4 × 8 mm é fabricada em tecnologia MOS porta-siliceto de molibdênio — silício policristalino, CMOS ca-

vidade N, com largura mínima de fita de 0,8 μm. O tempo de acesso total à memória é de 140 ns e o tempo de ciclo de 350 ns, com potência ativa de 350 mW e 5 mW de potência de espera. Também a NEC mostrou uma memória de acesso direto carga-depleção de 128 k × 8, que utiliza tecnologia de 1 μm com dupla camada de alumínio e silício policristalino. Essa pastilha mede 8,07 × 9,0 mm e é colocada numa carcaça de 30 pinos. O tempo de acesso dessa memória é de 120 ns e o tempo de ciclo é de 300 ns, com uma potência ativa de 290 mW; a potência de espera é de 15 mW.
(Fonte: *Computer Design*, março de 1984)

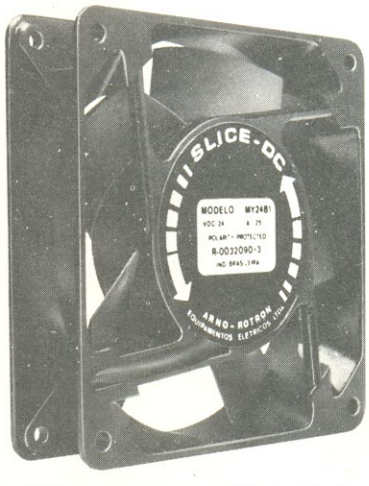
Nova cápsula permite tiristores de 650 A

Uma nova carcaça de alumínio com melhor resfriamento e encapsulamento do que elementos semicondutores de maior porte permitiu a Westinghouse Electric (Youngwood, Pa, EUA) melhorar as características de sua linha de módulos tiristores de 90 a 650 A eficazes. A linha *Pow-R-Brik* combina a carcaça de alumínio com elementos semicondutores de maior diâmetro para obter estas características. Os diâmetros das pastilhas estão na faixa de 33 a 38 e até 50 mm, ao passo que os padrões normais adotados pela indústria são de 16 e 23 mm. A maior capacidade de potência torna os tiristores úteis na construção de blocos para alimentadores e controladores de potência de partida fácil na faixa de 440 a 600 volts CA, de acordo com a Westinghouse. O limite para a temperatura de carcaça é de 85°C, operando com 650 A e 1 200 volts.
(Fonte: *Electronics*, 17 de maio de 1984)

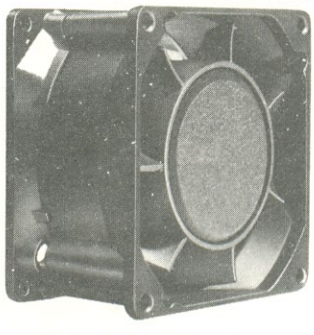
Componentes interligados por condutores polímeros

Condutores de filmes espessos de polímeros podem ser uma alternativa de baixo custo para os condutores de cobre, depositados ou resultantes de corrosão, em cartões de circuitos impressos. A dificuldade em usar esses condutores é que eles não são soldáveis e é muito difícil prender neles os componentes montados na superfície do cartão. Mas, em fevereiro deste ano, em seminário da Sociedade Internacional de Encapsulamento Eletrônico, realizado em Ananheim (Califórnia, EUA), William J. Greem, da Method Development, apresentou três métodos em estudos na sua empresa para facilitar a utilização de condutores de filmes espessos de polímeros. O primeiro consiste em preparar a superfície do polímero com deposição de filmes de cobre ou de níquel; o segundo prepara a superfície do polímero com outro polímero soldável; e o terceiro elimina completamente a solda e aplica um adesivo condutor. O primeiro método não requer tecnologia nova enquanto que os demais implicam no desenvolvimento de novos materiais.
(Fonte: *Electronics*, 17 de maio de 1984) ●

Muffin DC. Maior capacidade de fluxo de ar, entre 26 e 57 l/s. Dimensões compactas.



Slice DC. Espessura de apenas 25 mm, ideal para aplicações em áreas estreitas. Fluxo de 24 a 38 l/s.


Sprite DC. Dimensões de comprimento e altura reduzidas. Fluxo de 5 a 19 l/s.

ARNO ROTRON
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS LTDA.

A NOVA GERAÇÃO DOS MINIVENTILADORES.

Linha DC, de corrente contínua, sem escovas.

Além de desenvolver e produzir no Brasil a primeira linha de miniventiladores de corrente contínua, a Arno Rotron avança também a sua tecnologia pioneira na fabricação dos primeiros miniventiladores sem escovas, dotados de comutação eletrônica.
Os novos miniventiladores DC são extremamente compactos e projetados para operações em tensões de 12, 24 e 48 VCC. São silenciosos, altamente confiáveis e de longa durabilidade.

Apresentam níveis de interferência (rádio e magnética) abaixo dos mínimos exigidos pelas severas condições militares. E são ideais para aplicações em equipamentos onde é preciso manter o resfriamento dos circuitos elétricos, mesmo quando se interrompe a corrente alternada. Entre suas principais aplicações, destacam-se os computadores e equipamentos periféricos, sistemas de telecomunicações e outros.

Arno Rotron Equipamentos Elétricos Ltda. – Av. Arno, 146 – Cx. Postal 8217 – CEP 01000 – São Paulo – SP
Tels.: 273-1122 e 63-8113 – End. Telegr. ARNODIR – Telex (011) 22268 ARNO BR

José Rubens Palma
Mário Sérgio C. da Silva

NESTOR
3.º SUPLEMENTO

Um "pacote" para gravação de EPROMs – II

Depois do *hardware*, eis agora o programa para o gravador/copiador de EPROMs — mais um periférico do Nestor

Com esta matéria concluída, podemos considerar encerrada a montagem do conjunto básico do Nestor, que já forma um pequeno sistema de desenvolvimento de baixo custo. A fim de ilustrar melhor o que foi apresentado até agora, a figura 1 mostra, em diagrama de blocos, o que foi desenvolvido para nossos leitores. Com essas montagens em mãos, você poderá partir agora para o desenvolvimento de um sistema seu, já que o micro possibilita desenvolvimento de *software*, com armazenamento e fitas cassete, cópia e gravação de EPROMs etc. O sistema mencionado pode ser um controlador lógico ou mesmo um outro microcomputador.

Software do gravador de EPROMs — Um fato importante, que deve ser comentado, é que o *hardware* proposto (veja NE n.º 93) pode ser facilmente adaptado a qualquer outro micro mesmo pessoal. No final deste artigo tecemos algumas considerações para uso com o CP-500 da Prológica. As maiores modificações ficariam por conta do *software*, que dependerá do tipo de micro utilizado e/ou da linguagem de programação, sugerindo desta maneira que a implementação seja feita por pessoas com boa experiência na área.

O programa cuja listagem apresentamos foi desenvolvido para o Nestor, em sua versão original, embora possa ser adaptado. Para facilitar essa tarefa, vamos apresentar a estrutura do programa.

Estrutura do software — O fluxograma de gravação e cópia de EPROMs está ilustrado na figura 2, com todos os passos necessários para as funções desejadas. Como se pode ver, os pontos de entrada do programa são: endereço inicial de RAM (fonte), endereço final de RAM, endereço inicial da EPROM e também o **tipo** de EPROM (2716 ou 2732) — e se a função desejada é cópia. Qualquer que seja o micro utilizado para o gravador, deverá obedecer o fluxograma apresentado, que possui todos os testes necessários para que você tenha uma operação confiável. Este fluxograma pode ser transformado em programa utilizando-se até mesmo a linguagem Basic, sem maiores problemas. Nosso programa, por sua vez, é feito em linguagem *assembler* do Z-80 adaptada para o Nestor, como será visto a seguir.

Programa para o gravador — Como a matéria é proposta de maneira a fornecer um gravador genérico, a listagem do programa está dividida em duas partes. A primeira, não comentada, é simplesmente o tratamento de teclado/*display* para o Nestor, fazendo com que o micro requisite as informações necessárias, como endereços tipo de EPROM e função desejada (vide operação), além da entrada desses dados através do teclado. Esta parte não está comentada porque exige um conhecimento maior do programa monitor.

A segunda parte é o programa de gravação em si. Como se pode observar, está todo comentado, de maneira que possa ser eventualmente alterado para operação com outro tipo de máquina — alterações estas que serão comentadas no decorrer do artigo. No início desta parte temos primeiramente a entrada dos endereços inicial e final da fonte (RAM), do inicial da EPROM a ser gravada ou copiada, do tipo (bit 4 do acumulador) e da função (bit 5 do acumulador). Este primeiro trecho detecta se a função é gravação ou leitura. A seguir mostraremos as partes que compõem o programa, com uma explicação sucinta de cada uma:

— *Gravação* — Grava o byte que esteja apontado na entrada. Utiliza diversas sub-rotinas, para temporização do pulso de gravação, verificação dos endereços e verificação de gravação.

— *Cópia* — Utilizando os mesmos ponteiros, já citados acima, transfere o conteúdo da EPROM para a RAM.

— *Verificação* — Esta sub-rotina verifica se a área requisitada para gravação está limpa. Caso esteja, retorna; caso contrário, fica aguardando qualquer tecla, que acionada forçará a gravação. Como o leitor pode notar, isto é feito para evitar que se grave uma EPROM gravada colocada por engano.

— *Comparação* — Tem como função comparar o endereço atual da RAM (no par HL) com o endereço final (no par DE). Faz a subtração entre os endereços e, dependendo da *flag* de entrada (bit 3 do acumulador) e se o resultado for igual a zero, imprimirá ERRO ou FIM. Caso contrário, retornará ao programa.

— *Tempo* — Fica no *loop* por um período de tempo determinado pelo conteúdo do par BC. Para calcular o valor de BC para um tempo desejado, com precisão, deve-se usar a seguinte fórmula, deduzida a partir dos *T states* (n.º de ciclos de *clock* por instrução):

$$BC \text{ (em dec.)} = \frac{T(\text{des.}).f(clock)}{26} + 255$$

— *Verificação de gravação* — Lê o dado recém-gravado na EPROM e o compara com o valor do byte original da RAM. Se forem iguais, retorna ao programa; caso contrário, imprime a mensagem NÃO GRAVOU.

— *Display* — Rotina usada para as mensagens citadas. Mantém a mensagem no *display*.

Operação para o Nestor — A operação é bastante simples, e, para ilustrá-la melhor, vamos apresentar um exemplo. Desejamos gravar ou copiar dados das locações de RAM com endereço inicial 0800H e final 0900H e inicial da EPROM 0000H. O tipo de EPROM é 2716 (Quadro 1).

Caso o montador não queira carregar na EPROM a parte de tratamento de teclado/*display*, ele pode simplesmente carregar os *buffers* (BUF1, BUF2, BUF3) e o acumulador, "setando" ou "ressetando" os bits de interesse (vide listagem) e colocar um salto para o início do programa de gravação.

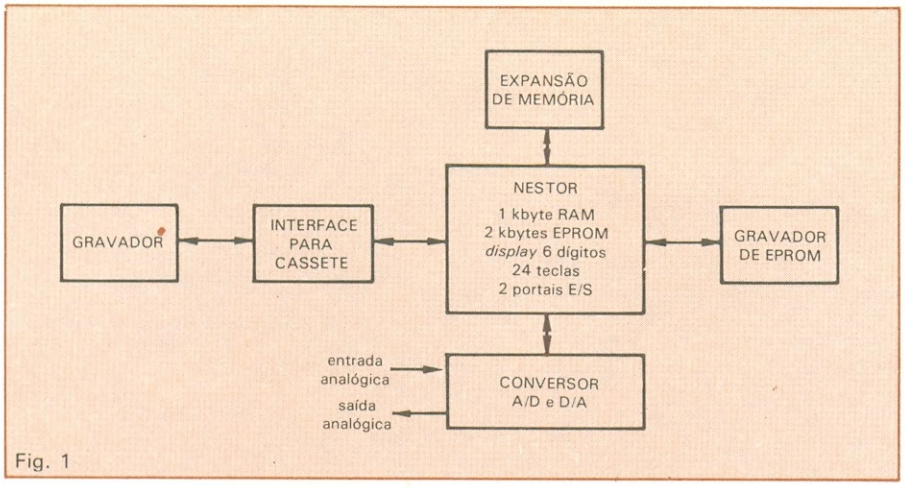


Fig. 1

TECLA	DISPLAY	COMENTÁRIO
P		
05A0	05A0	
R	Elr	End. inicial RAM
0800	0800	
R	EFr	End. final RAM
0900	0900	
R	Elr	End. inicial da EPROM
0000	0000	
R	TIPO	Tipo de EPROM (2716 ou 2732)
2716	2716	
R	XXXX	Após este passo se teclarmos
		R → GRAVAÇÃO
		→ CÓPIA

Quadro 1

Adaptações para outros micros — Na parte de *hardware*, o primeiro pré-requisito necessário é a quantidade de memória. Por exemplo, no caso da gravação de uma 2732, você terá que ter uma área livre de RAM de 4 kbytes, onde serão armazenadas as informações a serem gravadas. Para a interligação do 8255 ao micro temos que ter, obrigatoriamente, acesso aos seguintes terminais do micro: linhas de endereço necessárias para tratamento de E/S, sinais de leitura e escrita (RD e WR) e duto de dados.

O maior cuidado que deverá ser tomado refere-se ao endereçamento. No caso de micros pessoais, existem endereços proibidos, ou seja, que são usados para outras interfaces internas. Esta é uma informação que deverá ser conseguida junto aos manuais de seu equipamento.

Como exemplo, estamos propondo uma interligação para o CP-500 da Prológica, com o endereço decodificado, na figura 3. O endereço da 8255 passa então a ser 8XH, ficando, portanto, para o modo 0 dessa interface (vide primeira parte): 80H — endereço do portal A; 81H — endereço do portal B; 82H — endereço do portal C; e 83H — endereço de controle. A porta OU colocada nos pinos RD e CS tem a função de mudar o sentido do *buffer* do duto de dados, existente dentro do CP-500 (vide pinagem do conector de E/S na fig. 4). Os pinos RD e WR deverão estar ligados respectivamente em XIN e XOUT.

Sugere-se que esta implementação seja feita por pessoas que conheçam um pouco do seu sistema e tenham alguma experiência em eletrônica, para evitar futuros contratempos.

É preciso pensar também na adaptação de *software*. Se você tem um micro com Z-80 e pretende fazer o programa em *assembler*, tudo bem. Basta mudar os endereços da 8255, mudar a rotina de tempo (ou não) — dependendo da freqüência de *clock* usada — e outros *equates* que sejam necessários. Caso deseje fazê-lo em Basic, você terá que levar em consideração as modificações citadas acima e usar as instruções de entrada e saída em Basic. No caso do CP-500, as instruções são OUT end, dado e IN end.

Suponha que queiramos enviar 10H para o portal de endereço 80H. Deve-se escrever a seguinte linha de programa: 10 OUT 128,15. Note que tanto o endereço quanto o dado têm que ser colocados em decimal. E para leitura, supondo que desejamos ler o valor no portal de endereço 83H: 10 X = INP(131). Da mesma maneira, o endereço deverá ser colocado em decimal, e agora X representa um parâmetro dentro do seu programa, podendo ser tratado normalmente. Este valor adquirido também estará em decimal. Uma observação importante é que a habilitação desta saída do CP-500 depende de uma instrução — OUT 236,16 — que ativa os *buffers* de saída. É importante notar que estamos apresentando esses detalhes para o CP-500, embora possam ser

ARGOS-IPDTEL

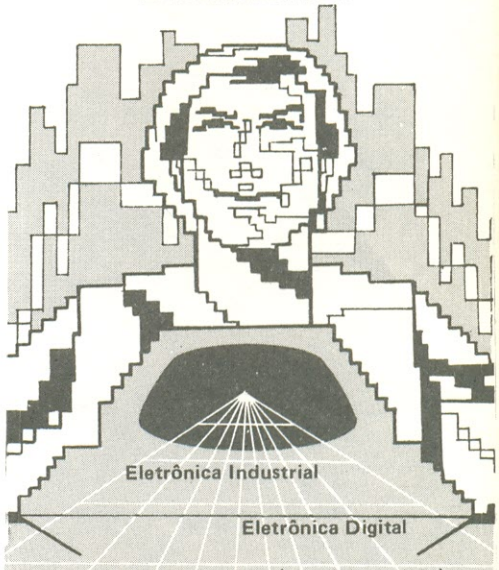
CURSOS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

ARGOS e IPDTEL unidas, levam até você os mais perfeitos cursos pelo sistema:

TREINAMENTO À DISTÂNCIA

Elaborados por uma equipe de consagrados especialistas, nossos cursos são práticos, funcionais, ricos em exemplos, ilustrações e exercícios.

E NO TÉRMINO DO CURSO, VOCÊ PODERÁ ESTAGIAR EM NOSSOS LABORATÓRIOS.



Eletrônica Industrial

Eletrônica Digital

Práticas Digitais (com laboratório)

Microprocessadores & Minicomputadores

Projeto de Circuitos Eletrônicos

Curso Prático de Circuito Impresso (com material)

Especialização em TV a Cores

Especialização em TV Preto & Branco

Eletrodomésticos e Eletricidade Básica

Preencha e envie o cupom abaixo.

ARGOS — IPDTEL

R. Clemente Álvares, 247 - São Paulo - SP.
Caixa Postal 11.916 - CEP. 05090 - Fone 261-2305

Nome _____

Endereço _____

Cidade _____ CEP _____

Curso _____

Ao nos escrever indique o código NE

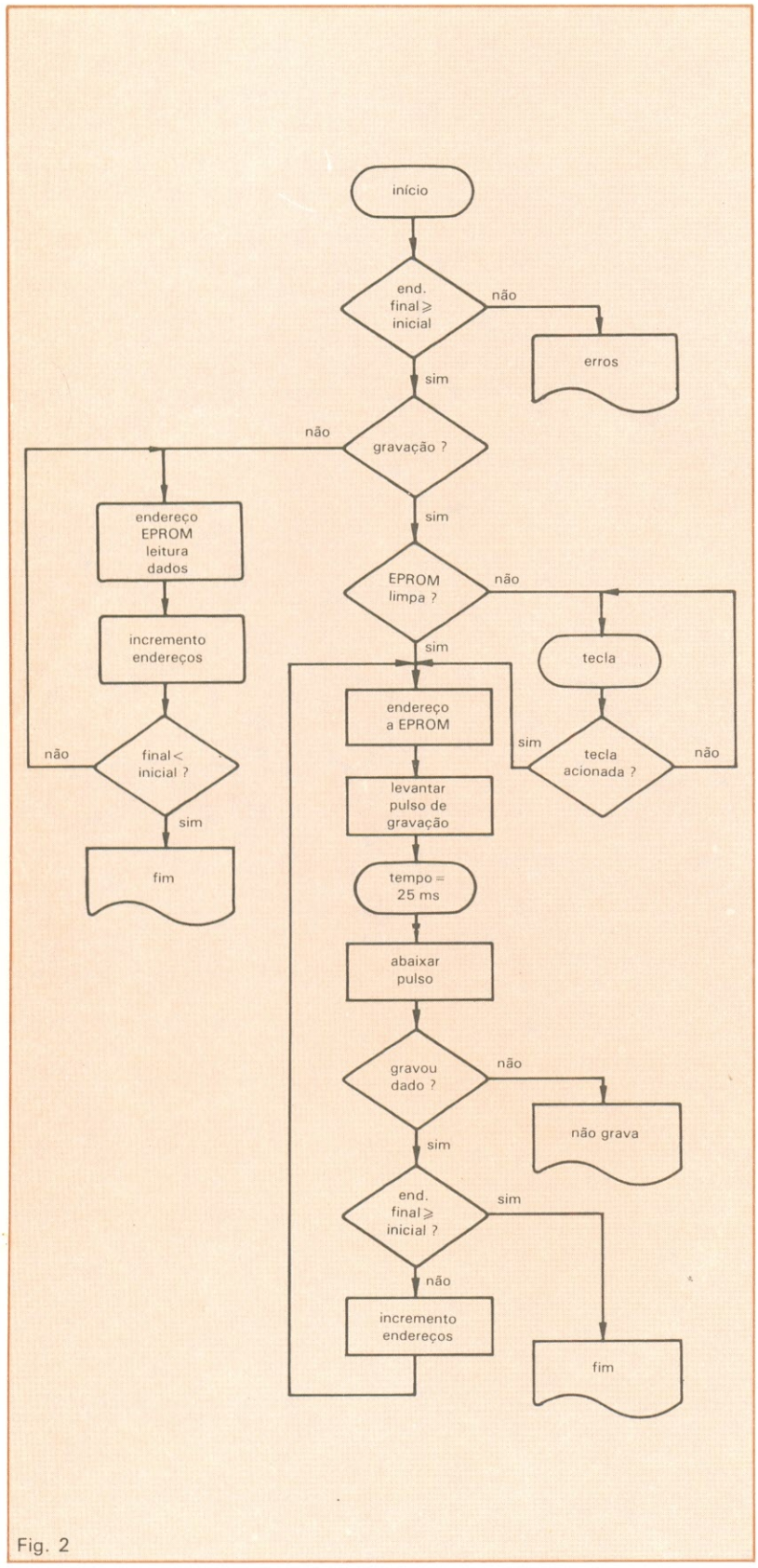


Fig. 2

PROGRAMA 1

```
                00100 ;****************************************
                00110 ;           REVISTA NOVA ELETRONICA
                00120 ;      PROGRAMA DO GRAV. DE EPROMS P/ NESTOR
                00130 ;RESP:JOSE R. PALMA E MARIO SERGIO C. DA SILVA
                00140 ;           SAO PAULO  10/84
                00150 ;****************************************
                00160 ;
                00170 ; PROGRAMA DE TRATAMENTO DE TECLADO/DISPLAY P/
                00180 ; O GRAVADOR DE EPROMS
                00190 ;
                00200 ;****************************************
05A0            00210          ORG     05A0H
05A0 AF         00220 COMECO   XOR     A
05A1 32080B     00230          LD      (CONT),A
05A4 218206     00240          LD      HL,MEIR
05A7 110A0B     00250 NE1      LD      DE,DISP
05AA 010600     00260          LD      BC,0006H
05AD EDB0       00270          LDIR
05AF 210A0B     00280 NE2      LD      HL,DISP
05B2 0600       00290          LD      B,00H
05B4 1E06       00300          LD      E,06H
05B6 3E01       00310          LD      A,01H
05B8 CD9000     00320 NE3      CALL    VARR
05BB 79         00330          LD      A,C
05BC 87         00340          ADD     A,A
05BD 1D         00350          DEC     E
05BE 20F8       00360          JR      NZ,NE3
05C0 78         00370          LD      A,B
05C1 FE00       00380          CP      00H
05C3 28EA       00390          JR      Z,NE2
05C5 210A0B     00400 NE4 ,    LD      HL,DISP
05C8 CD9C00     00410          CALL    REST
05CB 7A         00420          LD      A,D
05CC D303       00430          OUT     (03H),A
05CE DB01       00440          IN      A,(01H)
05D0 FE00       00450          CP      00H
05D2 20F1       00460          JR      NZ,NE4
05D4 CDBD00     00470          CALL    AJCOL
05D7 CDD800     00480          CALL    AJTEC
05DA FE14       00490          CP      14H
05DC 281E       00500          JR      Z,GO
05DE FE13       00510          CP      13H
05E0 2674       00520          JR      Z,T1
05E2 FE10       00530          CP      10H
05E4 3802       00540          JR      C,NE5
05E6 18C7       00550          JR      NE2
05E8 3A080B     00560 NE5      LD      A,(CONT)
05EB FE00       00570          CP      00H
05ED 283D       00580          JR      Z,EIR
05EF FE01       00590          CP      01H
05F1 283E       00600          JR      Z,EFR
05F3 FE02       00610          CP      02H
05F5 283F       00620          JR      Z,EIE
05F7 FE03       00630          CP      03H
05F9 2840       00640          JR      Z,TIPO
05FB C7         00650          RST     00H
05FC 3A080B     00660 GO       LD      A,(CONT)
05FF FE00       00670          CP      00H
0601 280C       00680          JR      Z,EFR1
0603 FE01       00690          CP      01H
0605 2811       00700          JR      Z,EIE1
0607 FE02       00710          CP      02H
0609 2817       00720          JR      Z,TIPO1
060B FE03       00730          CP      03H
060D 284F       00740          JR      Z,GRAVE
060F 218806     00750 EFR1     LD      HL,MEFR
0612 3C         00760          INC     A
0613 32080B     00770          LD      (CONT),A
0616 188F       00780          JR      NE1
0618 218E06     00790 EIE1     LD      HL,MEIE
061B 3C         00800          INC     A
061C 32080B     00810          LD      (CONT),A
061F C3A705     00820          JP      NE1
0622 219406     00830 TIPO1    LD      HL,MTIPO
0625 3C         00840          INC     A
0626 32080B     00850          LD      (CONT),A
0629 C3A705     00860          JP      NE1
062C 21000B     00870 EIR      LD      HL,BUF1
062F 180D       00880          JR      GERAL
```

```
0631 21020B  00890 EFR    LD    HL,BUF2
0634 1808    00900        JR    GERAL
0636 21040B  00910 EIE    LD    HL,BUF3
0639 1803    00920        JR    GERAL
063B 21060B  00930 TIPO   LD    HL,BUF4
063E 78      00940 GERAL  LD    A,B
063F E5      00950        PUSH  HL
0640 ED6F    00960        RLD
0642 23      00970        INC   HL
0643 ED6F    00980        RLD
0645 010C0B  00990        LD    BC,DISP+2
0648 E1      01000        POP   HL
0649 CD6E01  01010        CALL  NDISP
064C 23      01020        INC   HL
064D 010A0B  01030        LD    BC,DISP
0650 CD6E01  01040        CALL  NDISP
0653 C3AF05  01050        JP    NE2
0656 3A080B  01060 T1     LD    A,(CONT)
0659 FE03    01070        CP    03H
065B 2804    01080        JR    Z,COP
065D C7      01090        RST   00H
065E AF      01100 GRAVE  XOR   A
065F 1802    01110        JR    DEFTIP
0661 3E20    01120 COP    LD    A,20H
0663 2A060B  01130 DEFTIP LD    HL,(BUF4)
0666 111627  01140        LD    DE,2716H
0669 4F      01150        LD    C,A
066A AF      01160        XOR   A
066B ED52    01170        SBC   HL,DE
066D 2809    01180        JR    Z,E2716
066F 111C00  01190        LD    DE,001CH
0672 AF      01200        XOR   A
0673 ED52    01210        SBC   HL,DE
0675 2807    01220        JR    Z,E2732
0677 C7      01230        RST   00H
0678 3E10    01240 E2716  LD    A,10H
067A 81      01250        ADD   A,C
067B C39A06  01260        JP    GRAV
067E 79      01270 E2732  LD    A,C
067F C39A06  01280        JP    GRAV
0682 86      01290 MEIR   DEFB  86H
0683 F9      01300        DEFB  0F9H
0684 CE      01310        DEFB  0CEH
0685 88      01320        DEFB  88H
0686 C8      01330        DEFB  0C8H
0687 FF      01340        DEFB  0FFH
0688 86      01350 MEFR   DEFB  86H
0689 8E      01360        DEFB  8EH
068A CE      01370        DEFB  0CEH
068B 88      01380        DEFB  88H
068C C8      01390        DEFB  0C8H
068D FF      01400        DEFB  0FFH
068E 86      01410 MEIE   DEFB  86H
068F F9      01420        DEFB  0F9H
0690 86      01430        DEFB  86H
0691 8C      01440        DEFB  8CH
0692 CE      01450        DEFB  0CEH
0693 C0      01460        DEFB  0C0H
0694 87      01470 MTIPO  DEFB  87H
0695 F9      01480        DEFB  0F9H
0696 8C      01490        DEFB  8CH
0697 C0      01500        DEFB  0C0H
0698 FF      01510        DEFB  0FFH
0699 FF      01520        DEFB  0FFH
0B00         01530 BUF1   EQU   0B00H
0B02         01540 BUF2   EQU   0B02H
0B04         01550 BUF3   EQU   0B04H
0B06         01560 BUF4   EQU   0B06H
0B08         01570 CONT   EQU   0B08H
0B0A         01580 DISP   EQU   0B0AH
0090         01590 VARR   EQU   0090H
009C         01600 REST   EQU   009CH
00BD         01610 AJCOL  EQU   00BDH
00D8         01620 AJTEC  EQU   00D8H
016E         01630 NDISP  EQU   016EH
069A         01640 GRAV   EQU   069AH
0000         01650        END
00000 TOTAL ERRORS
32496  TEXT AREA BYTES LEFT
```

PROGRAMA 2

```
                    01660 ;*****************************************************************
                    01670 ;
                    01680 ;PROGRAMA PRINCIPAL DE GRAVACAO/COPIA DE EPROMS 2716/2732
                    01690 ;   ENTRADA: END INICIAL RAM EM BUF 1
                    01700 ;            END FINAL DA RAM EM BUF 2
                    01710 ;            END INICIAL EPROM EM BUF 3
                    01720 ;          BIT 5 DO AC.=0 GRAV. SE=1 LEITURA
                    01730 ;          BIT 4 DO AC.=1 2716  SE=0 2732
                    01740 ;
                    01750 ;*****************************************************************
069A                01760        ORG   069AH
069A F5             01770 INICIO PUSH  AF            ;SALVO AC. NA PILHA
069B 2A000B         01780        LD    HL,(BUF1)     ;END INIC RAM EM HL
069E ED5B020B       01790        LD    DE,(BUF2)     ;END FINAL RAM EM DE
06A2 ED4B040B       01800        LD    BC,(BUF3)     ;END INIC EPROM EM BC
06A6 3E00           01810        LD    A,00H         ;SETO FLAG DE INICIO
06A8 CD3107         01820        CALL  COMPAR        ;COMPARO END FINAL C/ INIC
06AB F1             01830        POP   AF            ;RESTAURO ACUMULADOR
06AC CB6F           01840        BIT   5,A           ;GRAVACAO OU COPIA?
06AE F5             01850        PUSH  AF            ;SALVO ACUM. NA PILHA
06AF 2044           01860        JR    NZ,COPIA      ;SE FOR 1 VA PARA COPIA
                    01870 ;*****************************************************************
                    01880 ;PROGRAMA DE GRAVACAO
                    01890 ; USA OS PONTEIROS CITADOS ACIMA
                    01900 ;*****************************************************************
06B1 CD0D07         01910        CALL  VERIF1        ;VERIFICO SE A EPROM ESTA LIMPA
06B4 3E80           01920 INIC1  LD    A,PCS         ;PALAVRA CONT. TODOS PORTOS C/ SAIDA
06B6 D3B0           01930        OUT   (CONT),A      ;ENVIO PALAV. DE CONTROLE
06B8 AF             01940        XOR   A             ;LIMPO ACUMULADOR
06B9 D380           01950        OUT   (PA),A        ;ENVIO 0 PARA PA
06BB D390           01960        OUT   (PB),A        ;ENVIO 0 PARA PB
06BD D3A0           01970        OUT   (PC),A        ;ENVIO 0 PARA PC
06BF 79             01980        LD    A,C           ;PARTE BAIXA END EPROM EM A
06C0 D390           01990        OUT   (PB),A        ;ENVIO ENDERECO
06C2 78             02000        LD    A,B           ;PARTE ALTA END EPROM EM A
06C3 F620           02010        OR    20H           ;MASCARO BIT DE GRAVACAO
06C5 D3A0           02020        OUT   (PC),A        ;ENVIO ESTA PARTE DO ENDERECO
06C7 7E             02030        LD    A,(HL)        ;BUSCO CONTEUDO DA RAM
06C8 D380           02040        OUT   (PA),A        ;ENVIO DADO PARA PORTO A
06CA F1             02050        POP   AF            ;RESTAURO ACUMULADOR
06CB F5             02060        PUSH  AF            ;SALVO ACUMULADOR
06CC E630           02070        AND   30H           ;MASCARO BITS DE STATUS
06CE B0             02080        OR    B             ;CONTEUDO DE B NO ACUM.
06CF D3A0           02090        OUT   (PC),A        ;LEVANTO PULSO DE PROG.
06D1 C5             02100        PUSH  BC            ;SALVO BC NA PILHA
06D2 010011         02110        LD    BC,TEMP1      ;DURACAO DO PULSO
06D5 CD5707         02120        CALL  TEMPO         ;TEMPO=25MS
06D8 C1             02130        POP   BC            ;RESTAURO BC
06D9 F1             02140        POP   AF            ;RESTAURO ACUM.
06DA F5             02150        PUSH  AF            ;SALVO NA PILHA
06DB 2F             02160        CPL                 ;COMPLEM. O ACUM.
06DC E630           02170        AND   30H           ;MASCARO BITS DE INTERESSE
06DE B0             02180        OR    B             ;PARTE ALTA END EM A
06DF D3A0           02190        OUT   (PC),A        ;ABAIXO PULSO DE PROGRAM.
06E1 C5             02200        PUSH  BC            ;SALVO BC
06E2 010001         02210        LD    BC,TEMP2      ;TEMPO =1MS
06E5 CD5707         02220        CALL  TEMPO         ;ROTINA DE TEMPO
06E8 C1             02230        POP   BC            ;RESTAURO VALOR DE BC
06E9 CD5D07         02240        CALL  VERGRA        ;VERIFICO SE GRAVOU O DADO
06EC 3E08           02250        LD    A,08H         ;SETO FLAG P/ SUB DE COMP.
06EE CD3107         02260        CALL  COMPAR        ;VER. SE END. INIC.= FINAL
06F1 23             02270        INC   HL            ;INCREM. END. RAM
06F2 03             02280        INC   BC            ;INCREM. END. EPROM
06F3 18BF           02290        JR    INIC1         ;RETORNE P/ GRAV. PROX. BYTE
                    02300 ;*****************************************************************
                    02310 ;    PROGRAMA DE COPIA DO CONTEUDO DA EPROM EM RAM
                    02320 ;    USA OS MESMOS PONTEIROS DO PROG. DE GRAVACAO
                    02330 ;*****************************************************************
06F5 3E90           02340 COPIA  LD    A,PCE         ;PORTO A COMO ENTRADA
06F7 D3B0           02350        OUT   (CONT),A      ;ENVIO PALAV. CONTROLE
06F9 79             02360 A6     LD    A,C           ;PARTE BAIXA END. EM A
06FA D390           02370        OUT   (PB),A        ;ENVIO PARTE BAIXA
06FC 78             02380        LD    A,B           ;PARTE ALTA
06FD F620           02390        OR    20H           ;MASCARO BIT GRAVAC.
06FF D3A0           02400        OUT   (PC),A        ;ENVIO OUTRA PARTE
0701 DB80           02410        IN    A,(PA)        ;LEIO DADO DA EPROM
0703 77             02420        LD    (HL),A        ;COLOCO NA RAM
0704 3E08           02430        LD    A,08H         ;FLAG P/ COMP.
0706 CD3107         02440        CALL  COMPAR        ;VERIF. SE CHEGOU AO FIM
```

PROGRAMA 2 (cont.)

```
0709 03     02450          INC     BC              ;PROXIMO END EPROM
070A 23     02460          INC     HL              ;PROXIMO END RAM
070B 18EC   02470          JR      A6              ;LEITURA DO PROX. BYTE
            02480 ;*************************************************************
            02490 ;  SUBROTINA VERIF. SE EPROM ESTA LIMPA (VERIF1)
            02500 ;ENTRADA : END. INICIAL EPROM EM BC
            02510 ;SAIDA : RETORNA SE ESTIVER LIMPA, SENAO ESPERA TECLA DE CONFIRMACAO
            02520 ;DESTROI: NADA
            02530 ;*************************************************************
070D C5     02540 VERIF1   PUSH    BC              ;SALVO BC NA PILHA
070E 3E90   02550          LD      A,PCE           ;MODO PORTO A COMO ENTRADA
0710 D3B0   02560          OUT     (CONT),A        ;ENVIO PALAV. DE CONTROLE
0712 79     02570 LOOP3    LD      A,C             ;PARTE BAIXA DO END EM A
            02580
0713 D390   02590          OUT     (PB),A          ;ENVIO ESTA PARTE
0715 78     02600          LD      A,B             ;PARTE ALTA DO END. EM A
0716 F620   02610          OR      20H             ;MASCARO BIT DE GRAVACAO
0718 D3A0   02620          OUT     (PC),A          ;ENVIO ENDER. PARTE ALTA
071A DB80   02630          IN      A,(PA)          ;LEIO DADO DA EPROM
071C FEFF   02640          CP      0FFH            ;COMPARA COM FF
071E 2809   02650          JR      Z,LOOP1         ;SE LIMPA CONTINUE
0720 CD7407 02660 LOOP2    CALL    TECLA           ;SE NAO AGUARDE TECLA
0723 FE00   02670          CP      00H             ;COMPARO PARA VER SE FOI ACIONADA
0725 28F9   02680          JR      Z,LOOP2         ;SE NAO ENTROU TEC. AGUARDE
0727 C1     02690          POP     BC              ;RESTAURO BC
0728 C9     02700          RET                     ;SE ENTROU RETORNE
0729 03     02710 LOOP1    INC     BC              ;PROX. END DA EPROM
072A 78     02720          LD      A,B             ;PARTE ALTA END. EM A
072B FE10   02730          CP      10H             ;COMPARO P/ VER SE =4K
072D 20E3   02740          JR      NZ,LOOP3        ;PROX. ENDEREC.
072F C1     02750          POP     BC              ;RESTAURO BC
0730 C9     02760          RET                     ;RETORNO AO PROGRAMA
            02770 ;*************************************************************
            02780 ;SUBROTINA DE COMPARACAO (COMPAR) END. INICIAL C/ FINAL
            02790 ;ENTRADA :EM HL END. ATUAL E NO PAR DE D FINAL
            02800 ;SAIDAS:RETORNA .OU IMPRIME ERRO E FINAL DE GRAVACAO
            02810 ;DESTROI: NADA
            02820 ;*************************************************************
0731 E5     02830 COMPAR   PUSH    HL              ;SALVO HL NA PILHA
0732 F5     02840          PUSH    AF              ;SALVO PAR AF
0733 7D     02850          LD      A,L             ;PARTE BAIXA END ATUAL EM A
0734 2F     02860          CPL                     ;COMPLEMENTO A
0735 6F     02870          LD      L,A             ;END ATUAL P/ BAIXA COMPL.
0736 7C     02880          LD      A,H             ;PARTE ALTA EM A
0737 2F     02890          CPL                     ;COMPLEMENTO
0738 67     02900          LD      H,A             ;PARTE ALTA COMPLEM.
0739 AF     02910          XOR     A               ;ZERO AC. P/ RESETAR FLAG
073A 19     02920          ADD     HL,DE           ;EFETUO A SUBTRACAO
073B 3003   02930          JR      NC,A1           ;SE ATUAL>FINAL SALTE
073D F1     02940 A3       POP     AF              ;RESTAURO PAR AF
073E E1     02950          POP     HL              ;RESTAURO PAR HL
073F C9     02960          RET                     ;RETORNO
0740 AF     02970 A1       XOR     A               ;RESETO FLAG
0741 B3     02980          OR      E
0742 2005   02990          JR      NZ,A2
0744 B2     03000          OR      D
0745 2002   03010          JR      NZ,A2           ;VERIF. SE DE =0
0747 18F4   03020          JR      A3              ;RETORNO
0749 F1     03030 A2       POP     AF              ;RESTAURO PAR AF
074A E1     03040          POP     HL              ;RESTAURO PAR HL
074B E608   03050          AND     08H             ;VERIF. FLAG GRAV
074D 218E07 03060          LD      HL,MENSA        ;PONTEIRO TABELA MENSAGEM
0750 85     03070          ADD     A,L             ;DESLOCA PONTEIRO
0751 6F     03080          LD      L,A             ;PONT.MENS. FIM OU ERRO
0752 3001   03090          JR      NC,A4           ;SE NAO TRANS. DISPLAY
0754 24     03100          INC     H               ;SE NAO INC. H
0755 182A   03110 A4       JR      DISP            ;MOSTRA MENSAGEM
            03120 ;*************************************************************
            03130 ;  SUBROTINA DE TEMPO
            03140 ;ENTRADA: TEMPO NO PAR BC
            03150 ;DESTROI: PAR BC
            03160 ;*************************************************************
0757 0B     03170 TEMPO    DEC     BC              ;       BC=BC-1
0758 78     03180          LD      A,B
0759 B0     03190          OR      B
075A 20FB   03200          JR      NZ,TEMPO        ;SE BC E DIFER. DE ZERO LOOP
075C C9     03210          RET                     ;RETORNO
            03220 ;*************************************************************
            03230 ; SUB. DE VERIFICACAO DE GRAVACAO
            03240 ;ENTRADA:BC E HL
            03250 ;SAIDA:RETORNA SE OK ,IMPRIME MENS. SE NAO GRAV.
            03260 ;DESTROI:ACUM.
            03270 ;*************************************************************
075D 3E90   03280 VERGRA   LD      A,PCE           ;PALAV. CONTROLE A COMO SAIDA
075F D3B0   03290          OUT     (CONT),A        ;ENVIO PALAV. DE CONTROLE
0761 79     03300          LD      A,C             ;PARTE BAIXA DO END
0762 D390   03310          OUT     (PB),A          ;ENVIO PARTE DO ENDERECO
0764 78     03320          LD      A,B             ;PARTE ALTA DO END
0765 F620   03330          OR      20H             ;MASC. P/ MODO LEITURA
0767 D3A0   03340          OUT     (PC),A          ;ENVIO PARTE DO ENDERECO
0769 DB80   03350          IN      A,(PA)          ;LEIO DADO DA EPROM
076B AE     03360          XOR     (HL)            ;COMPARO COM DADO DA RAM
076C 2805   03370          JR      Z,A5            ;SE = RETORNE
076E 219C07 03380          LD      HL,MENS2        ;PONTEIRO MENSAGEM NAO GRAV.
0771 180E   03390          JR      DISP            ;MOSTRA MENSAGEM
0773 C9     03400 A5       RET                     ;RETORNO
            03410 ;*************************************************************
            03420 ; ROTINA DE LEITURA DE TECLA
            03430 ; ENT. NADA     SAIDA=SEM TECLA A=0
            03440 ;  AO APERTAR QUALQUER TECLA DO NESTOR O AC. RETORNA DIF. DE 0.
            03450 ;*************************************************************
0774 218807 03460 TECLA    LD      HL,MENS1        ;PONTEIRO DE EPROM SUJA
0777 CD9C00 03470          CALL    REST            ;ENVIO P/ DISPLAY
077A 3EFF   03480          LD      A,0FFH          ;
077C D303   03490          OUT     (03H),A         ;ENVIO NIVEL LOG. "1" PARA LINHAS DE TEC.
077E DB01   03500          IN      A,(01H)         ;LEIO PORTO DAS TECLAS
0780 C9     03510          RET                     ;RETORNO
            03520 ;*************************************************************
            03530 ; DISPLAY
            03540 ;ENTRADA:HL COM O PONTEIRO DA TABELA
            03550 ;SAIDA: NAO SAI(SO COM RESET)
            03560 ;*************************************************************
0781 E5     03570 DISP     PUSH    HL              ;SALVO HL
0782 CD9C00 03580          CALL    REST            ;SUB PARA MANDAR P/ DISPLAY
0785 E1     03590          POP     HL              ;RESTAURO HL
0786 18F9   03600          JR      DISP            ;PERMANECO NO DISPLAY
0788 92     03610 MENS1    DEFB    92H
0789 C1     03620          DEFB    0C1H
078A E1     03630          DEFB    0E1H
078B 88     03640          DEFB    88H
078C FF     03650          DEFB    0FFH
078D FF     03660          DEFB    0FFH
078E 86     03670 MENSA    DEFB    86H
078F CE     03680          DEFB    0CEH
0790 CE     03690          DEFB    0CEH
0791 C0     03700          DEFB    0C0H
0792 FF     03710          DEFB    0FFH
0793 FF     03720          DEFB    0FFH
0794 FF     03730          DEFB    0FFH
0795 FF     03740          DEFB    0FFH
0796 8E     03750          DEFB    8EH
0797 F9     03760          DEFB    0F9H
0798 C8     03770          DEFB    0C8H
0799 FF     03780          DEFB    0FFH
079A FF     03790          DEFB    0FFH
079B FF     03800          DEFB    0FFH
079C C8     03810 MENS2    DEFB    0C8H
079D FF     03820          DEFB    0FFH
079E 82     03830          DEFB    82H
079F CE     03840          DEFB    0CEH
07A0 88     03850          DEFB    88H
07A1 C1     03860          DEFB    0C1H
0B00        03870 BUF1     EQU     0B00H
0B02        03880 BUF2     EQU     0B02H
0B04        03890 BUF3     EQU     0B04H
0080        03900 PCS      EQU     80H
0090        03910 PCE      EQU     90H
0080        03920 PA       EQU     80H
0090        03930 PB       EQU     90H
00A0        03940 PC       EQU     0A0H
00B0        03950 CONT     EQU     0B0H
1100        03960 TEMP1    EQU     1100H
0100        03970 TEMP2    EQU     0100H
009C        03980 REST     EQU     009CH
0000        03990          END
00000 TOTAL ERRORS
20637  TEXT AREA BYTES LEFT
```

adaptados para qualquer outro tipo de máquina.

Testes para o Nestor — Depois de montada e ligada a placa do gravador, você deverá adotar a seqüência de testes dada na figura 5. Primeiramente teste a 8255, sem colocar EPROMs no soquete, usando os programas de testes. Agora, com o auxílio de um voltímetro ou uma ponta de prova improvisada com LED, meça todos os níveis lógicos nos três portais; todos deverão ter nível lógico "0". A seguir, repita esse processo enviando FFH, ou seja, coloque FFH na locação 0805. Agora todos os portais deverão ter nível lógico "1".

Na figura 6, você tem o programa de teste de entrada. Com esse programa rodando, o que for colocado em PA será reproduzido em PB. Isto deverá ser comprovado através da simulação feita pela aplicação de níveis lógicos em PA, com a correspondente leitura no PB. Tendo checado o + 25 V e carregado o programa de gravação proposto, você pode colocar uma EPROM no soquete, sabendo que não existem problemas de *hardware*. Como nosso programa foi testado e está isento de erros, o sistema deverá funcionar diretamente, sem problemas. De qualquer maneira, colocamo-nos à disposição de nossos leitores, para eventuais dúvidas que possam persistir. ●

Testando as saídas

END.	CÓDIGO	MNEMÔNICO	COMENTÁRIO
0800	3E80	LD A,PCS	palavra de controle de todos os portais como saída
0802	D3B0	OUT (CONT),A	envio palavra de controle
0804	3E00	LD A, 00H	limpo acumulador
0804	D380	OUT(PA),A	envio 0 para PA
0806	D390	OUT(PB),A	envio 0 para PB
0808	D3A0	OUT(PC),A	envio 0 para PC
080A	76	HLT	para o processador

Fig. 5

Testando a entrada

END.	CÓDIGO	MNEMÔNICO	COMENTÁRIO
0800	3E90	LDA, PCE	palavra de controle portal A como entrada
0802	D3B0	OUT(CONT.),A	envio palavra de controle
0804	DB80	IN A,(PA)	leio valor do portal A
0806	D390	OUT(PB),A	envio dado PB
0808	C30008	JP,INÍCIO	volto ao início

Fig. 6

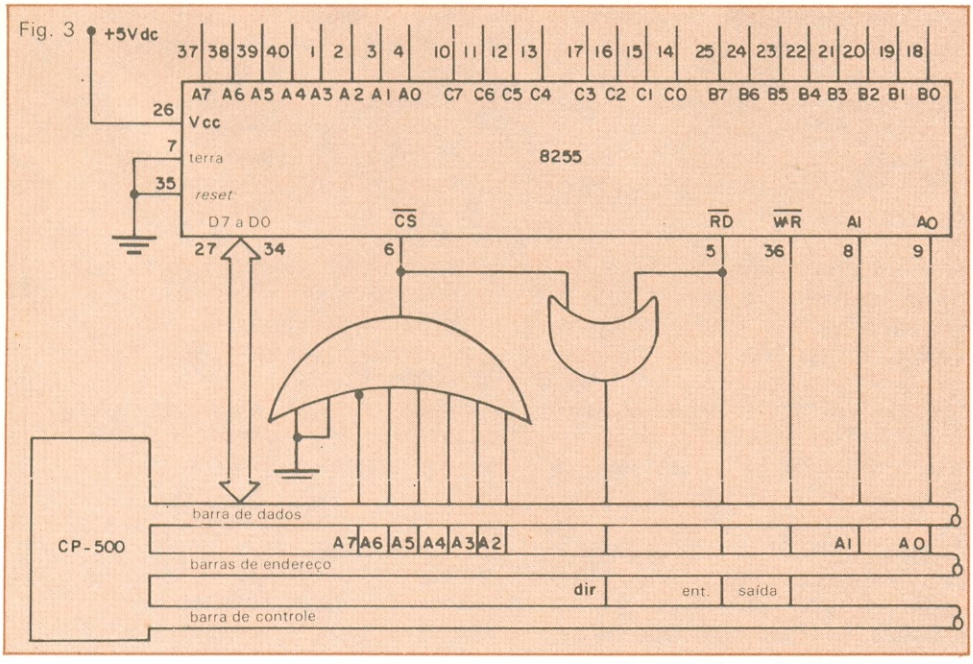


Fig. 3

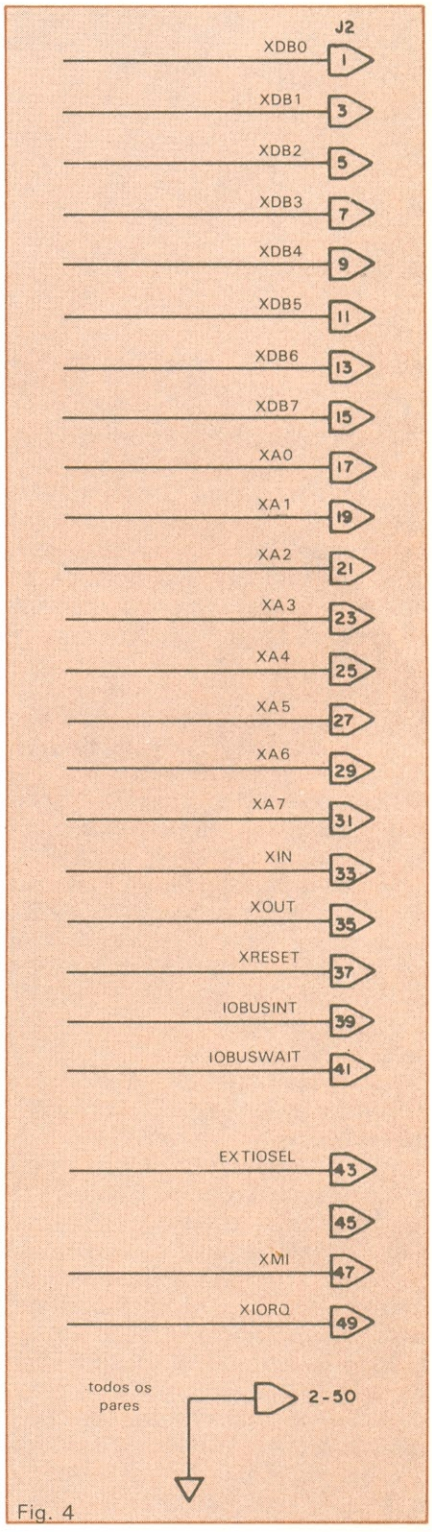


Fig. 4

Em estudo a estação espacial americana

Seguindo a programação estabelecida no início do ano, a NASA acaba de abrir uma concorrência entre as companhias americanas para escolher as responsáveis pela implantação de cada um dos quatro pacotes tecnológicos que compõem o projeto da primeira estação orbital tripulada. Essas empreiteiras deverão convergir todos os seus esforços no sentido de utilizar a tecnologia de automação e robótica disponível.

Tratando-se de um projeto de cunho científico-comercial, ele visa estimular a pesquisa de novas tecnologias, melhorar a capacidade operacional das bases espaciais e, através de contatos com clientes, prestar serviços a particulares. Cada pacote contará com a orientação de um núcleo da NASA, cujos encargos estão distribuídos da seguinte forma:

— O primeiro será desenvolvido pelo Centro de Vôo Espacial Marshall e consistirá na estruturação e na ambientação dos módulos pressurizados que comporão o complexo espacial. Responsáveis pela equipagem dos sistemas laboratoriais desses módulos, eles determinarão também as áreas de lazer, o transporte logístico, todo o controle ambiental, assim como os sistemas de propulsão, os módulos logísticos adicionais e os mecanismos de acoplamento para os veículos de manobras orbitais, que serão os elos de ligação entre a estação e as outras naves espaciais.

— Articulador geral do projeto e coordenador da engenharia de sistemas, o Centro Espacial Johnson está incumbido de selecionar a configuração final da estação e de integrar todos os seus componentes num sistema operacional sintonizado com o mercado que irá atender. *A priori*, o projeto arquitetônico se baseará na "torre do poder", que conjuga vários elementos similares para formar a estrutura da nave. Toda a elaboração do projeto da estrutura matriz, onde os módulos serão acoplados, assim como o interfaceamento entre a estação e o ônibus espacial, os sistemas remotos de manipulação, o controle de prumo e de temperatura e os sistemas de manipulação e comunicação de dados estarão também sob sua responsabilidade. O planejamento dos módulos de dormitórios, refeitório e lazer e o aproveitamento do projeto SABER (veja NE n.º 92, pág. 10) estão inclusos neste segundo pacote.

— O Centro de Vôo Espacial Goddard terá pela frente a definição do projeto das plataformas automatizadas de vôo livre que, à semelhança da estação central, deverão contar com o maior número possível de subsistemas — como o de potência, de temperatura, de atracamento e o de comunicação de dados. Elaborará também um programa de manutenção e reparo tanto dessas plataformas (no mínimo, duas) como de outros veículos de vôo livre. Normalmente, a manutenção dependerá da própria estação, porém os ônibus espaciais terão capacidade de abastecê-las em órbitas polares ou de alta inclinação. Além disso, esse centro se ocupará do fornecimento dos instrumentos e das cápsulas de precisão, que serão conectadas externamente à estação espacial, e do equipamento de um módulo laboratorial.

— Por último, todo o sistema de geração, condicionamento e armazenamento de energia ficará a cargo do Centro de Pesquisas Lewis. Embora tudo indique que a principal fonte de energia seja uma estrutura matricial de células solares, esse centro tem pesquisado e avaliado vários sistemas alternativos.

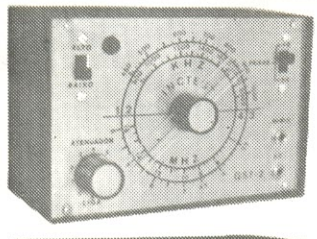
Outros núcleos de pesquisa da NASA darão apoio à definição e projeto do complexo espacial, especialmente nas áreas tecnológicas. O Centro Espacial Kennedy se responsabilizará, é claro, pelas operações de preparação de vôo e lançamento, além de atividades de apoio logístico.

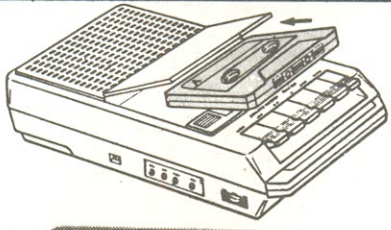
A NASA prevê a colaboração de vários países nesse empreendimento, tanto na fase de construção como na de utilização e assistência às operações da estação. Ela deverá entrar em funcionamento ainda no início dos anos 90, com possibilidade de ampliação em seu tamanho e em suas instalações. Orbitará a 480 km da superfície da Terra, numa inclinação de 28,5 graus em relação ao equador, e contará com vários módulos pressurizados e uma fonte de alimentação de 75 kW, além de acomodações para uma tripulação de seis a oito pessoas. Sua vida útil está avaliada em algumas décadas. *Fonte: NASA* ●

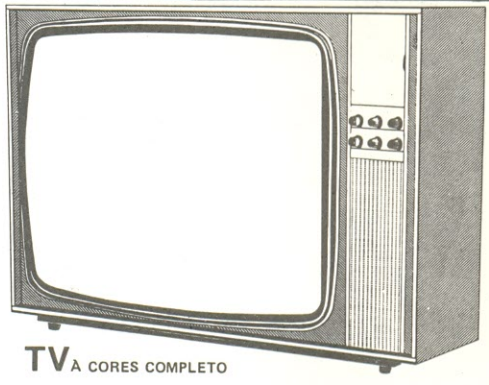
A CARREIRA TÉCNICA PARA AMBOS SEXOS COM MAIOR FUTURO:

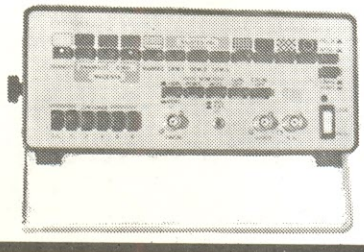
ELETRÔNICA

RÁDIO – ÁUDIO – TV – VIDEOCASSETES – INSTRUMENTAL – PROJETOS ELETRÔNICOS – FABRICAÇÃO DE APARELHOS: CIRCUITOS IMPRESSOS, PAINÉIS E INSTRUMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS – MICROONDAS – RADAR – ELETRÔNICA INDUSTRIAL – MICROPROCESSADORES – COMPUTAÇÃO – DIREÇÃO DE OFICINA TÉCNICA, ETC.









TV A CORES COMPLETO

Tudo para VOCÊ

TODA A ELETRÔNICA EM UM SÓ CURSO MAGISTRAL

Você receberá em 48 Remessas, mais os Prêmios ao Graduado, todos os Elementos, Materiais, Ferramentas, Aparelhos, Kits, Instrumentos e TV a Côres completo que lhe entrega CIÊNCIA para sua mais completa e Garantida formação Técnico-Profissional.

NOVO MÉTODO M.A.S.T.E.R. COM MULTIPRÁTICA EM CASA

O Instituto Nacional CIÊNCIA incorporou o Método MASTER com total segurança e válido Treinamento em seu Lar com os Textos e Equipamentos de MULTIPRÁTICA EM CASA, e um opcional e valioso TREINAMENTO PROFISSIONALIZANTE FINAL.

TODO GRADUADO DE TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR TERÁ RECEBIDO:

1 SUPER KIT Experimental GIGANTE para experimentar progressivamente 20 Aparelhos Eletro-Eletrônicos mais 3 Instrumentos Exclusivos (Em Caixas Metálicas, não Plásticas), com todos os Materiais necessários para fazê-los funcionar, montados por você mesmo!!!
24 Ferramentas de Oficina.
1 Laboratório para Fabricar Placas de C.I.
6 Reprodutores de som (Autofalantes e Tweeters).
1 Gravador K-7 e 6 Fitas Didáticas pré-gravadas.
1 Gerador de AF e RF, com Garantia de Fábrica.
1 TV a Côres completo.
1 Gerador de Barras para TV, com Garantia de Fábrica.
1 Multímetro Digital, com Garantia de Fábrica.

Instituto Nacional
CIÊNCIA

Para solicitações PESSOALMENTE
R. DOMINGOS LEME, 289
Vila Nova Conceição - CEP 04510 - SÃO PAULO

BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Em forma inédita no Brasil você poderá capacitar-se em eletrônica com o mais completo e moderno Material Didático.
O valioso e completo Equipamento que entregamos, mais os importantes Textos e Manuais Profissionalizantes e de Empresas, do "CEPA – GENERAL ELETRIC – GETTERSON – HASA – HITACHI – MEGABRÁS – MOTOROLA – PHILCO – PHILIPS – R.C.A. – SANYO – SHARP – SIEMENS – SONY – TELERAMA – TEXAS – TOSHIBA, WESTINGHOUSE Co, e outros, mais Lições TEMA A TEMA, Circulares Técnicas, PASTAS e Materiais Técnicos Didáticos diversos, mais as BOLSAS DE ESTUDO COMPLETAS de Especialização para nossos Graduados, com Estágios em Empresas e no CEPA.
Esta OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes Instituições, Empresas e Editoriais Técnicas brindam com todo merecimento a CIÊNCIA, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.

GARANTIA EXCLUSIVA DE QUALIDADE DE ENSINO

Você recebe uma GARANTIA DE QUALIDADE DE ENSINO, em seu nome, Registrada no 5º Cartório de Títulos e Documentos de São Paulo, sob Nº 191.663.

Para maior informação remeter este cupom e o atendimento será imediato ▼

SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA
Para mais rápido atendimento solicitar pela Caixa Postal 19.119 – CEP 04599 – São Paulo

VE 757

Nome: _____ Idade: _____
Endereço: _____
Cidade: _____ Estado: _____
CEP: _____

Ciro J. V. Peixoto

Considerações sobre o Musivox

Uma revisão nos cálculos de potência do amplificador para instrumentos musicais e voz. E as soluções práticas

Nas edições de setembro e outubro da *Nova Eletrônica* foi publicado o amplificador **Musivox**, destinado exclusivamente a grupos musicais. O projeto fornece, segundo os cálculos originais e testes efetuados, 120 W RMS de potência. Houve um problema, porém, na primeira parte do artigo (n.º 91), mais exatamente no estágio de alimentação. Ao escrever o artigo, o autor enganou-se e especificou o transformador, os diodos retificadores e o fusível (F2) para valores de corrente inferiores aos solicitados pela carga, quando o circuito trabalha na potência eficaz de 120 W.

A fonte, assim, ficou subdimensionada para fornecer essa potência. É importante ressaltar, porém, que todo o engano foi cometido na parte escrita do artigo, pois o protótipo apresentado realmente fornecia tal potência. Prova disso é que os estágios amplificadores estão corretamente dimensionados, incluindo o de saída.

Redimensionando — Antes de apresentar as diversas soluções para esse problema, vejamos alguns cálculos de potência, de acordo com a impedância da carga. Primeiramente, vamos considerar os 120 W sobre uma carga de 4 Ω. Como $P = I^2 . R$, vamos ter:

$$I = \sqrt{P/R} = \sqrt{120/4}$$

$$I = \sqrt{30} = 5{,}48 \text{ A}$$

Com uma carga de 8Ω, teremos:

$$I = \sqrt{120/8} = 3{,}87 \text{ A}$$

Em nenhum dos dois casos, como se vê é possível alcançar os 120 W especificados, pois a fonte fornece, no máximo, 3 A.

Soluções — Existem três alternativas para solucionar esse problema do Musivox, tanto para aqueles que já empreenderam a montagem, como para os que ainda vão adquirir as peças. Para os montadores que já têm o amplificador pronto e não se incomodam com uma potência menor, sugerimos sua utilização com uma carga mínima de 8 Ω — caso em que a potência fornecida estará em torno de 50 W RMS, já descontando as perdas no transformador. Caixas de 4 Ω, portanto, estão fora de questão e todos os componentes da fonte serão aproveitados, com exceção de F2, que deverá ser do tipo lento, 3 A.

Para os que realmente necessitam de toda a potência que o circuito pode fornecer, existem duas outras opções. A primeira delas é a mais óbvia: adotar um transformador de 27 + 27 V, 6 A, em substituição ao modelo de 3 A. Os diodos da ponte também deverão ser trocados por tipos de 6 A e o fusível F2, por um tipo lento de 5 A.

A melhor solução, no entanto, caso haja espaço disponível (para aqueles que já compraram o transformador e os diodos), é adquirir mais um conjunto de transformador e diodos para 3 A e fazer a alimentação de acordo com o esquema da figura 1 — ou seja, duas fontes idênticas em paralelo. O fusível F2, também nesse caso, deverá ser de 5 A, lento.

Correções — Como este artigo é dirigido a todos os montadores interessados no Musivox, vamos aproveitar para fazer algumas correções na lista de material e esquemas. Em primeiro lugar, os componentes faltantes na relação:

Q5- BC177B
D6,D7- 1N4002

O segundo problema está no esquema e placa do pré-amplificador do Musivox (n.º 92), que saíram com alimentação invertida em CI1. Na verdade, o pino 4 do 741 deve ser ligado à terra, enquanto o pino 7 vai ligado a + Vcc; na figura 2 está representada a área da placa que sofreu as alterações necessárias. ●

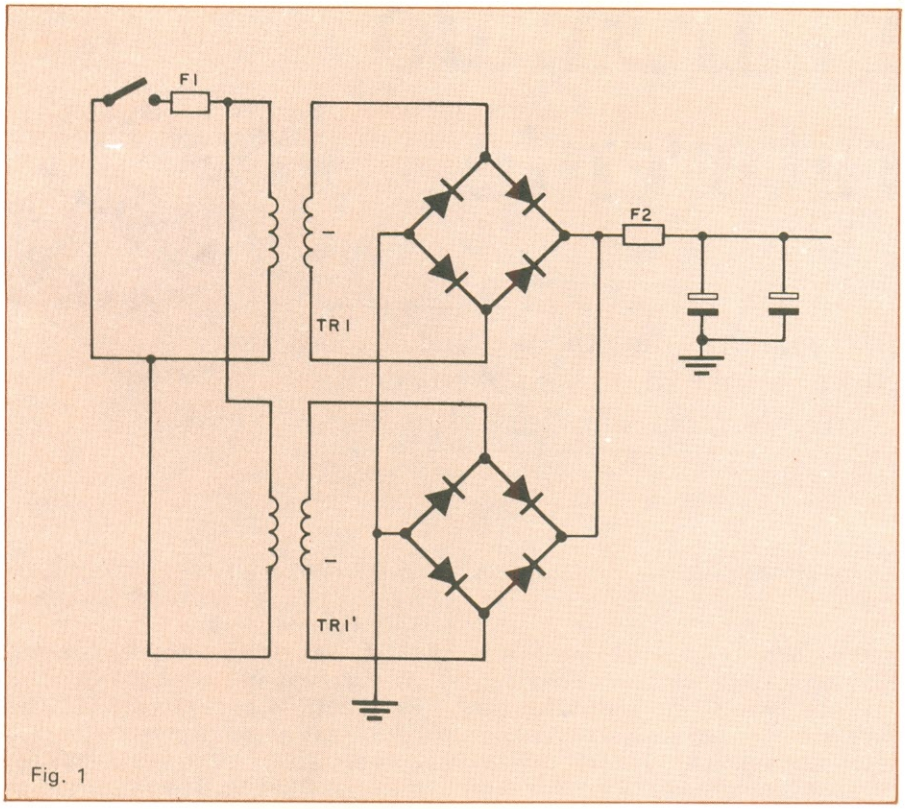

F1
TR1
F2
TR1'

Fig. 1

ATENÇÃO
RIO DE JANEIRO
AGORA FICOU MAIS
FÁCIL ANUNCIAR EM
NOVA ELETRONICA
É SÓ DISCAR
(021) 289-9200

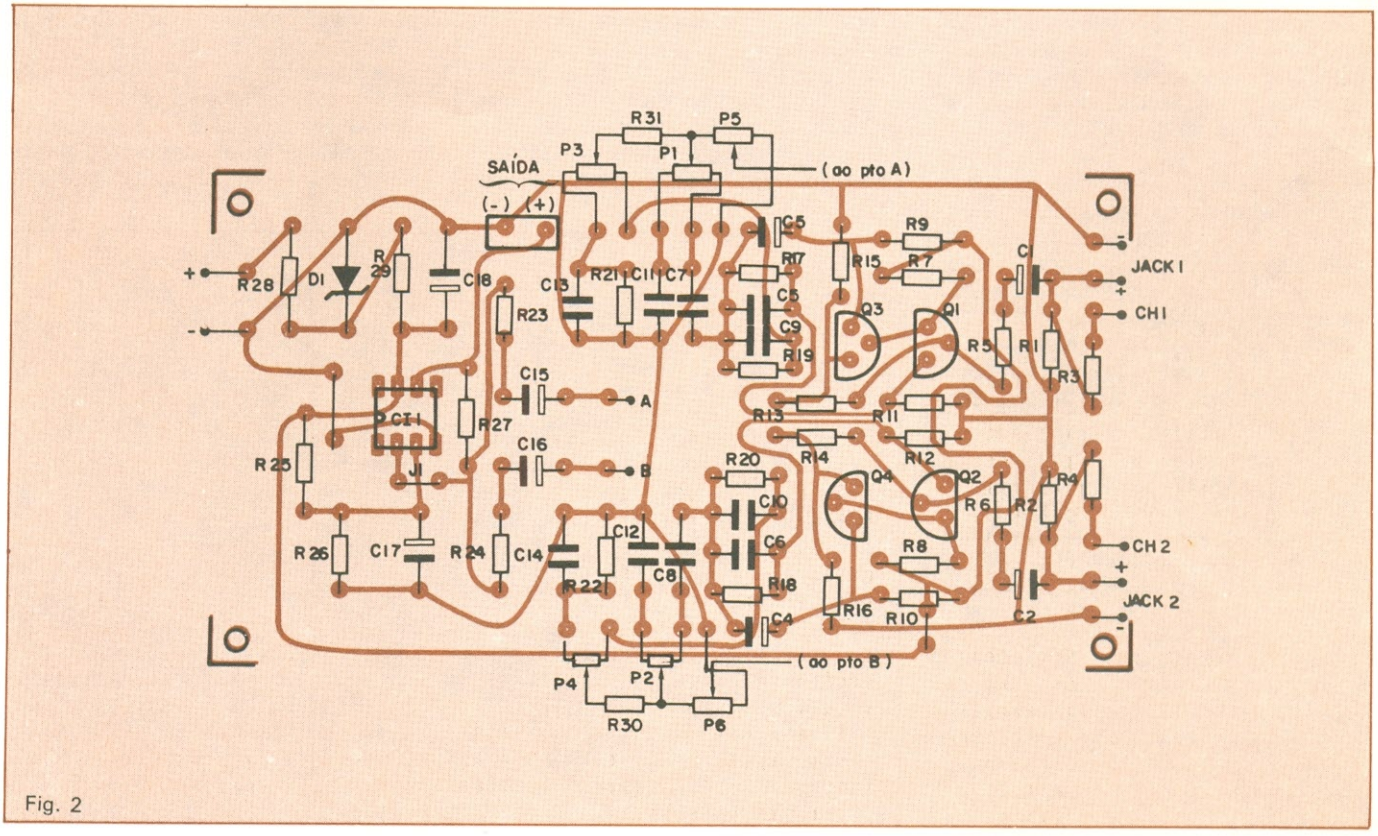

R31
P5
P3
P1
SAÍDA
(-) (+)
(ao pto A)
R28
D1
R29
C18
C13
R21
C11
C7
R23
C5
C9
R19
R17
R15
R9
R7
C3
JACK 1
CH 1
Q3
Q1
R5
R1
R3
C15
A
CI-1
R27
J1
R25
C16
B
R13
R11
R14
R12
R20
C10
C6
Q4
Q2
R6
R2
R4
R26
C17
R24
C14
C12
C8
R22
R8
R18
R16
R10
C4
C2
CH 2
JACK 2
(ao pto B)
P4
P2
R30
P6

Fig. 2

Ciro J. V. Peixoto

Um trêmulo diferente

Ideal para guitarras ou violões elétricos, este efeito cria a ilusão do som alternado entre as caixas acústicas

No cenário da música, onde se faz presente a criatividade do instrumentista, é indispensável o apoio que ele pode obter da eletrônica, na geração de formas e nuanças sonoras originais — que se traduz numa extensa gama de efeitos sonoros. Este artigo propõe-se a apresentar um novo conceito em circuito de trêmulo — que, quando ligado entre um pré e um amplificador de potência, simula uma movimentação intermitente entre as caixas acústicas. Na prática, em palavras mais simples, o som parece "passear" de uma caixa para outra, repetidamente.

O aparelho — Apresentado em diagrama de blocos na figura 1, o trêmulo é formado, primeiramente, por dois amplificadores controlados por tensão (VCAs) independentes, responsáveis finais pela produção do efeito. O bloco "oscilador" gera um sinal senoidal, diretamente aplicado a VCA 1 e também a um inversor de fase, cuja função é defasar o sinal em 180°; esse sinal defasado é então entregue a VCA 2. Na saída dos VCAs temos dois sinais modulados em amplitude, com as mesmas características, mas defasados de 180° entre si. A modulação é obtida misturando-se o sinal de entrada do trêmulo com aquele produzido pelo oscilador interno.

Esses dois sinais, ao serem entregues a um amplificador estéreo, produzem um efeito pelo qual o som parece estar "passeando" entre as caixas acústicas. Variando a freqüência do oscilador, pode-se alterar também a velocidade desse "passeio" subjetivo, até atingir um efeito semelhante ao de um *phaser*.

O circuito — Na figura 2 temos o diagrama esquemático completo do circuito proposto. Como se pode ver, ele foi elaborado com base em dois operacionais duplos tipo MC1458C, idênticos aos tradicionais 741. Os operacionais que formam CI1, juntamente com Q1 e Q2, têm a função de VCA 1 e VCA 2 (amplificadores controlados por tensão).

Um dos módulos de CI2 é usado para gerar o sinal senoidal de baixa freqüência, com uma oscilação variando entre 3 e 12 Hz, obtida pela variação do potenciômetro P2. Essa senóide é aplicada à outra metade de CI2, montada na configuração de amplificador inversor de ganho unitário.

Os dois sinais defasados são enviados, através das malhas resistivas R6/P3 e R7/P4, às portas dos FETs Q1 e Q2 — inicialmente polarizados com uma tensão de −0,45 V, ajustada por meio de TP1 e TP2. Desse modo, os sinais fazem com que os transistores manipulem os sinais aplicados em seus drenos, elevando ou reduzindo a intensidade das saídas.

Os capacitores C1 a C4 têm por função desacoplar tanto a entrada como a saída de níveis CC; exatamente como C8 e C9, que desacoplam os sinais senoidais internos. Quanto aos capa-

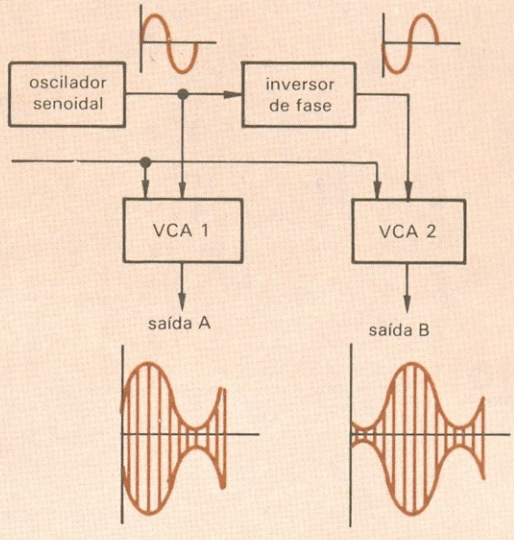
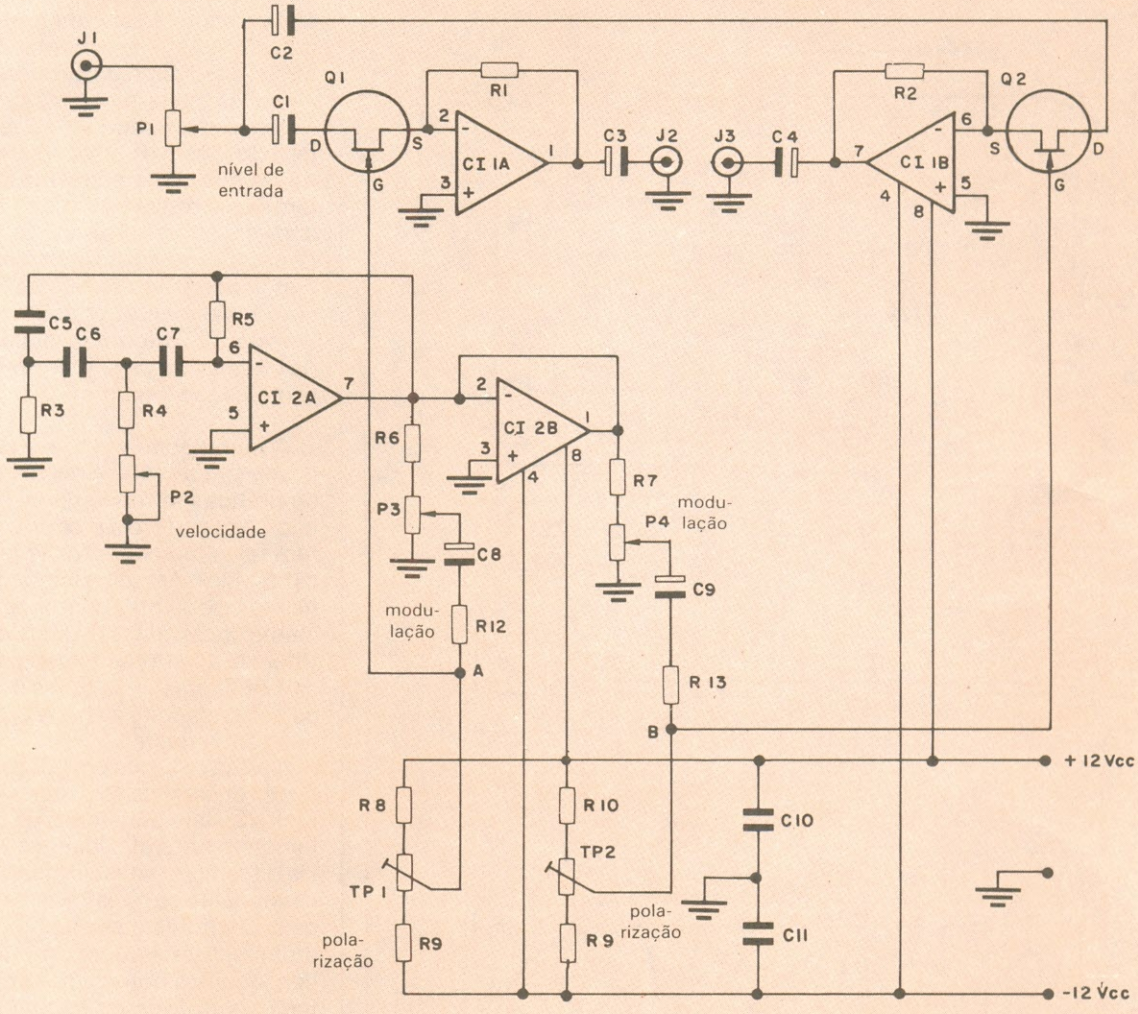


Fig. 1



PINAGENS

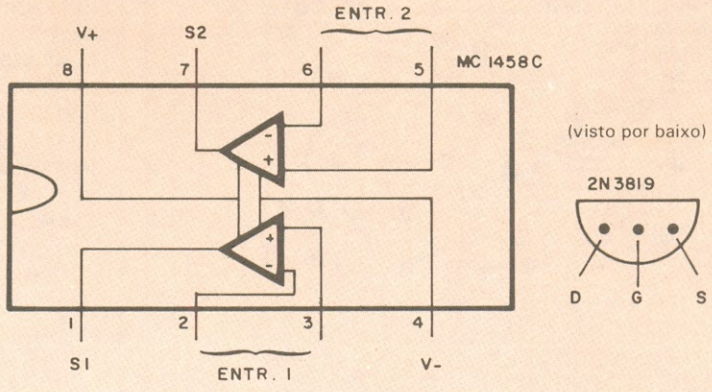


Fig. 2

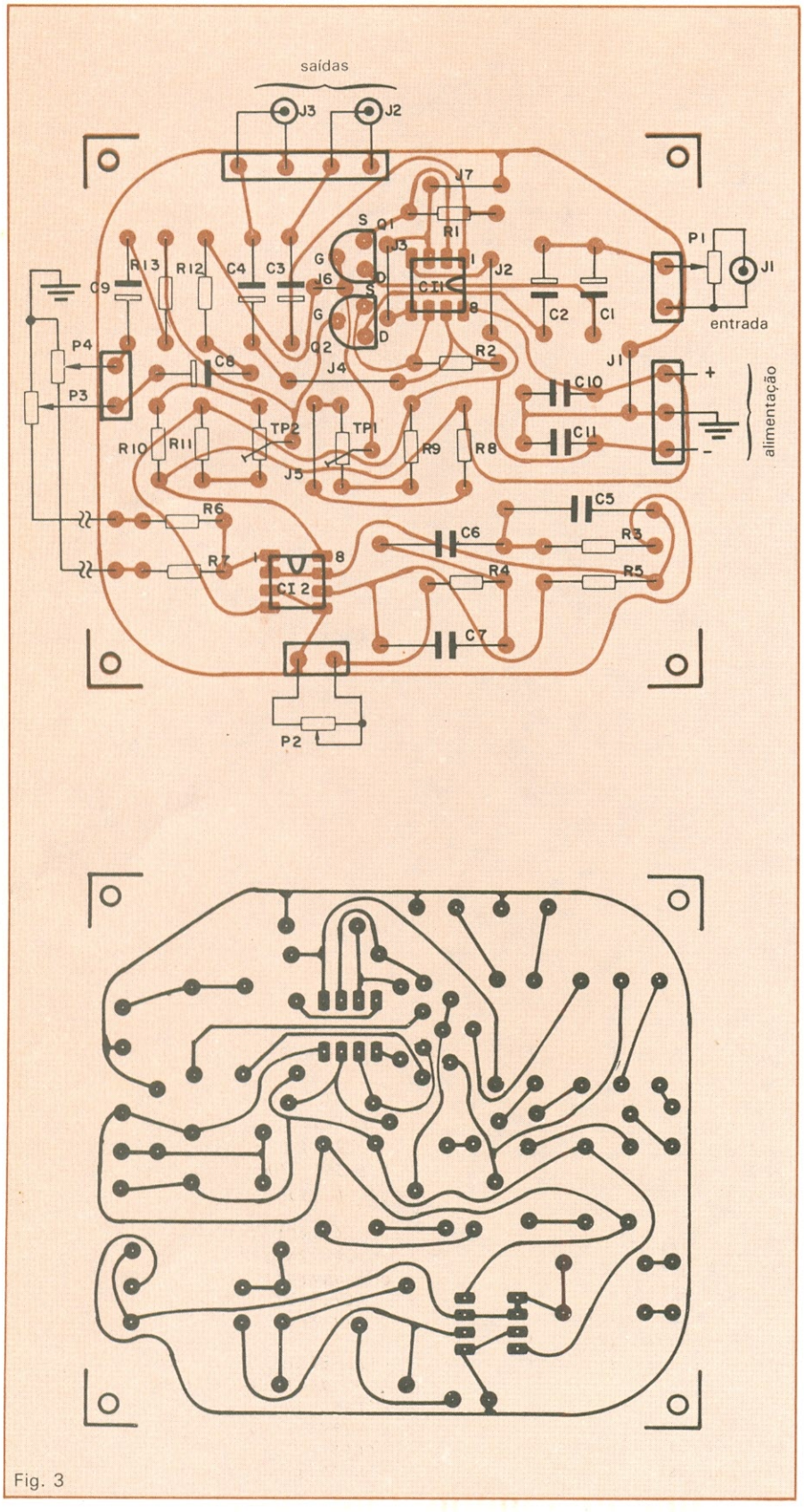


Fig. 3

citores C10 e C11, protegem o circuito contra eventuais espúrios provenientes da linha de alimentação, quando o circuito é alimentado com fonte retificadora. No caso de alimentação por baterias, esse ramo do circuito pode ser eliminado, sem problemas.

O potenciômetro P1 é responsável pela dosagem do sinal aplicado às entradas dos VCAs, enquanto P3 e P4 determinam o nível de modulação que pode ser obtido pelos VCAs — que pode ser suave e quase imperceptível, até atingir o máximo de 100%. O trêmulo deve ser alimentado por uma fonte dupla de ±12 V ou, então, por duas baterias miniatura de 9 V, formando uma alimentação simétrica.

A montagem — Para a confecção desse circuito não é necessário grande prática em montagens, já que ele não é nada crítico. Os componentes foram selecionados entre aqueles oferecidos pelo mercado nacional de eletrônica, mas é sempre bom consultar o comércio local, antes de mais nada. Providencie apenas soquetes para os CIs e os FETs, caso não tenha muita prática em soldagem, a fim de proteger esses componentes.

A placa sugerida por nós para a montagem do trêmulo está representada na figura 3, vista por ambas as faces, em tamanho natural. Obedeça a seqüência de sempre para tais montagens: primeiramente os resistores, em seguida os capacitores e por fim os semicondutores. Conclua com a interligação dos jaques e potenciômetros, de preferência através de cabinhos blindados. O trêmulo pode ser acondicionado numa caixinha metálica com as dimensões adequadas ou instalado no interior do gabinete do próprio amplificador utilizado.

Ajustes — Como já dissemos, os trimpots TP1 e TP2 atuam como ajuste fino de ~0,45 V necessário ao funcionamento correto dos FETs. Esses transistores deverão apresentar esse nível em suas portas com a entrada de sinal curto-circuitada e antes de qualquer conexão do trêmulo a outro aparelho.

Como os amplificadores controlados por tensão utilizam-se de FETs como elementos resistivos variáveis, cumpre observar que esse tipo de circuito está apto a trabalhar com sinais de 1 V pico a pico, **no mínimo**; é impossível, portanto, fazê-lo operar sem a inclusão de um pré-amplificador.

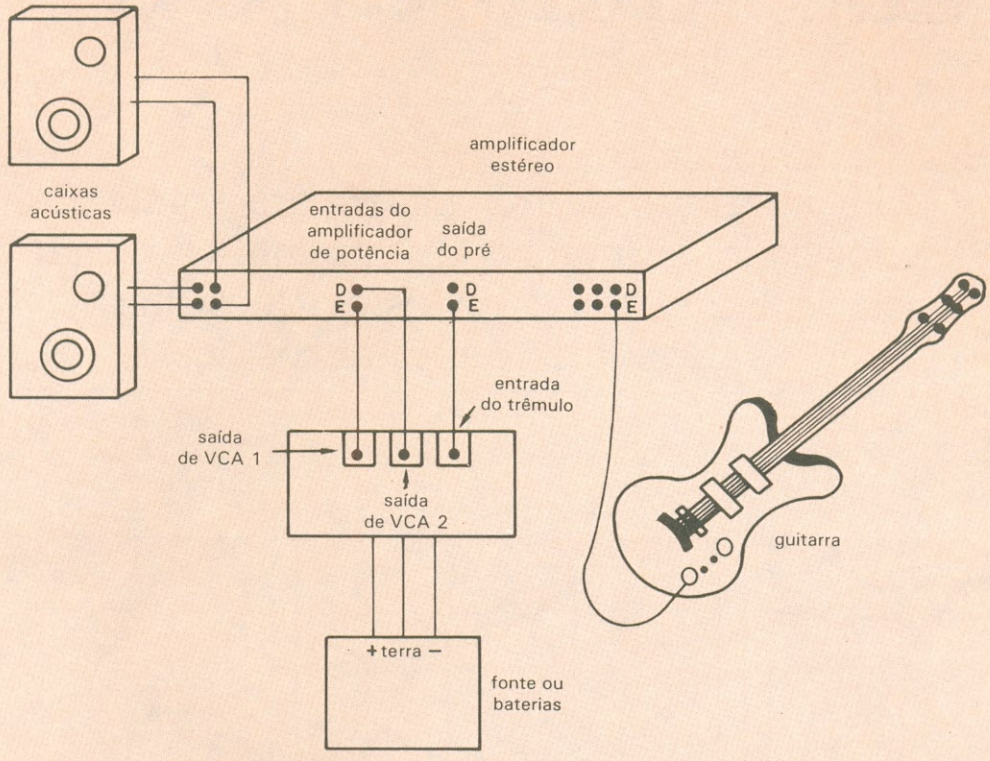


Fig. 4

Utilização — Entre as várias possibilidades de operação desse tipo de circuito, vamos exemplificar com uma que poderá servir como ponto de partida para a elaboração de outras. Esse exemplo está ilustrado na figura 4; envolve uma guitarra elétrica e um amplificador estéreo que ofereça a possibilidade de separar o pré do amplificador de potência.

Observe que a saída de VCA 1 (jaque 2) é aplicada à entrada direita de potência do amplificador, enquanto a saída de VCA 2 vai para sua entrada esquerda. A entrada do circuito (jaque 1) é acoplada à saída esquerda do pré, enquanto a fonte sonora (a guitarra) vai ligada à entrada esquerda do mesmo pré. Como resultado, são aproveitados os dois canais de potência e apenas um do pré (seu canal direito permanece inativo).

Relação de componentes

RESISTORES
(todos de 1/8 W, 5%)
R1,R2 – 2,7 kΩ
R3 – 6,8 kΩ
R4 – 470Ω
R5 – 1,5 MΩ
R6,R7 – 10 kΩ
R8,R9,R10,R11 – 22 kΩ
R12, R13 – 39 kΩ
TP1, TP2 – trimpot 10 kΩ
P1, P2 – 10 kΩ — (lineares)
P3, P4 – 47 kΩ — (lineares)

CAPACITORES
C1,C2,C3,C4 – 10 µF/35 V (eletrolíticos)
C5,C6,C7 – 470 nF (poliéster metalizado)
C8,C9 – 4,7 µF/35 V (eletrolíticos)
C10,C11 – 100 nF (poliéster metalizado)

SEMICONDUTORES
Q1,Q2 – 2N3819 ou equivalentes
CI1,CI2 – MC1458, LM1458 ou equivalentes

DIVERSOS
Placa de circuito impresso
Caixa metálica
Jaques e plugues
Knobs
Fios de ligação

ANTOLOGIA

TDA1559: regulador de motores CC

Um integrado de três pinos para regular a velocidade de motores de corrente contínua, particularmente os usados em toca-fitas, gravadores e toca-discos

Principais dados para operação			
Tensão de alimentação	V_p	**máx.**	**16 V**
Tensão de referência interna	V_{ref}	típ.	1,26 V
Tensão sobre o CI	V_{2-3}	típ.	0,5 V
Corrente na saída	I_2	máx.	1,2 A
Coeficiente de multiplicação	k	típ.	21,5
Faixa de operação à temperatura ambiente	T_{amb}		– 25 a + 70 °C
Temperatura de armazenagem	T_{stg}		– 25 a + 125 °C
Resistência térmica junção-cápsula junção-ambiente	$R_{th\ j\text{-}c}$ $R_{th\ j\text{-}a}$		10 K/W 100 K/W

O encapsulamento é tipo SOT-32 (TO-126), visto de frente na figura 1. O circuito de teste para o integrado está na figura 2. A figura 3 mostra o diagrama interno do TDA1559.

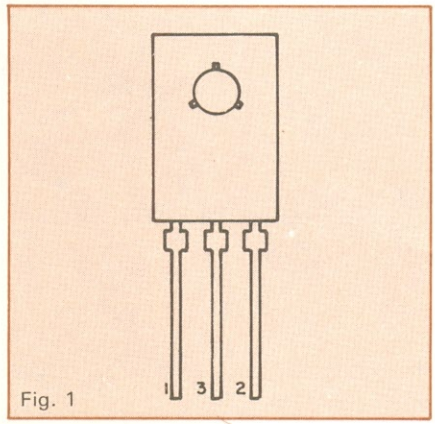


Fig. 1

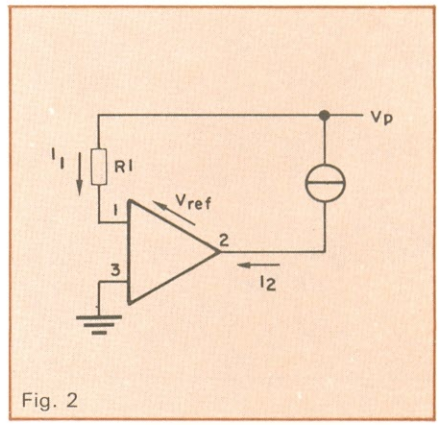


Fig. 2

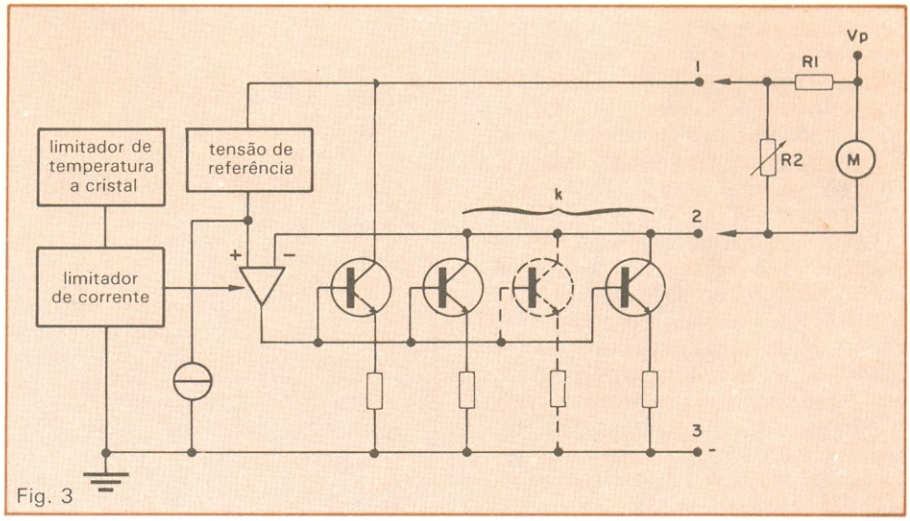
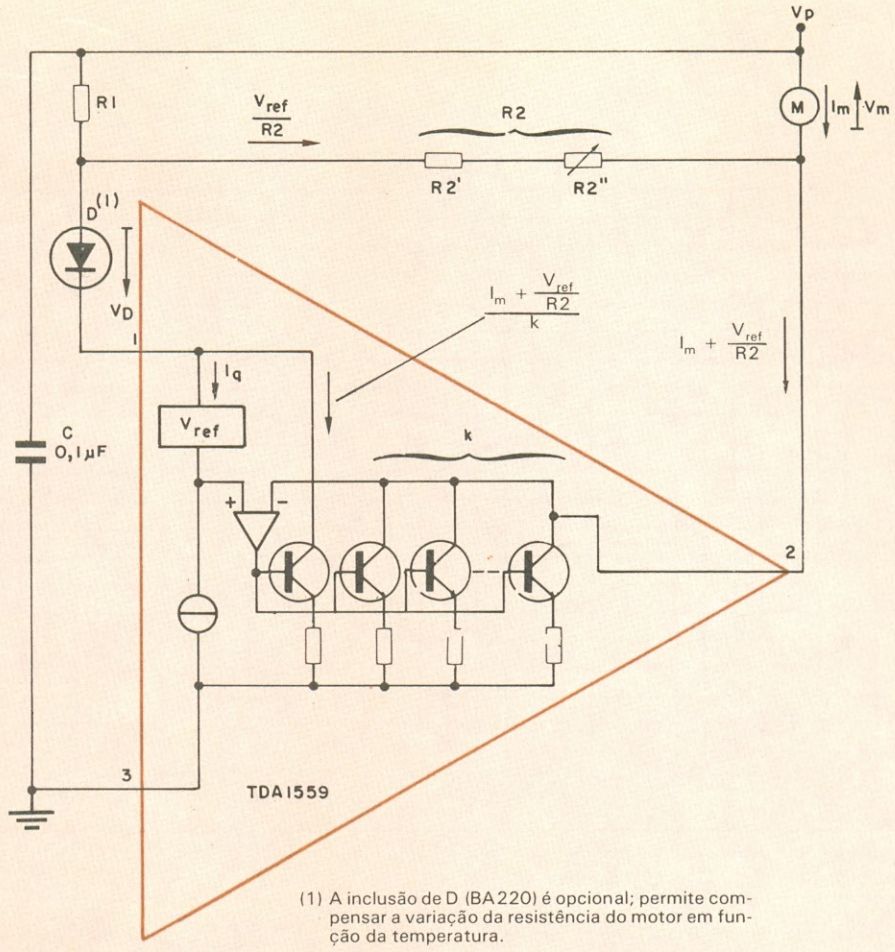


Fig. 3



(1) A inclusão de D (BA220) é opcional; permite compensar a variação da resistência do motor em função da temperatura.

Como calcular os componentes da figura 4

$R2 = R2' + R2''$

$E_n = n \times C \times \varnothing$

$I_m = T \times \frac{2\pi}{60} = \frac{1}{C \cdot \varnothing}$

onde: n = velocidade em voltas por minuto
C = constante do motor
$\varnothing$ = fluxo magnético
E_n = força eletromotriz (FEM)
T = torque do motor
R_m = resistência do motor

E_n pode ser expressa como:

$$E_n = I_m\left(\frac{R1}{k} - R_m\right) + V_{ref}\left\{1 + \frac{R1}{R2}\left(1 + \frac{1}{k}\right)\right\} + R2 \times I_q$$

Para regulação ótima (dn/dT = 0), $\left(\frac{R1}{k} - R_m\right)$ deve ser zero.

Porém, se $R1 = k \times R_m$, o regulador oscilará; portanto, para estabilização, sempre $R1 < k \times R_m$.

R2 é determinado por:

$$R2 = \frac{V_{ref} \times R1 \times (1 + 1/k)}{E_n - (R1 \times I_q) - V_{ref} - I_m\left(\frac{R1}{k} - R_m\right)}$$

Exemplo:

$E_n = E_{2000} = 3{,}58\ V \pm 11{,}6\%$

$R_m = 13\ \Omega \pm 10\%$
n = 2000 v/min
T = 1 mNm
R1 = 220 Ω
R2′ = 82 Ω
R2″ = 220 Ω

Quando um diodo (D = BA220) é ligado em série com o pino 1, então as expressões para R2 e E_n mudam para:

$$R2 = \frac{(V_{ref} + V_D) \times R1 \times \left(1 + \frac{1}{k}\right)}{E_n - (R1 \times I_q) - (V_{ref} + V_D) - I_m\left(\frac{R1}{k} - R_m\right)}$$

$$E_n = I_m\left(\frac{R1}{k} - R_m\right) + (V_{ref} + V_D)\left\{1 + \frac{R1}{R2}\left(1 + \frac{1}{k}\right)\right\} + R2 + I_q$$

Exemplo:

$E_n = E_{2000} = 3{,}58\ V \pm 11{,}6\%$
$R_m = 13\ \Omega \pm 10\%$
n = 2000 v/min
T = 1 mNm
R1 = 220 Ω
R2′ = 160 Ω
R2″ = 470 Ω
D = BA220

Fig. 4

Exemplo de utilização do CI para regular a velocidade de um motor CC.

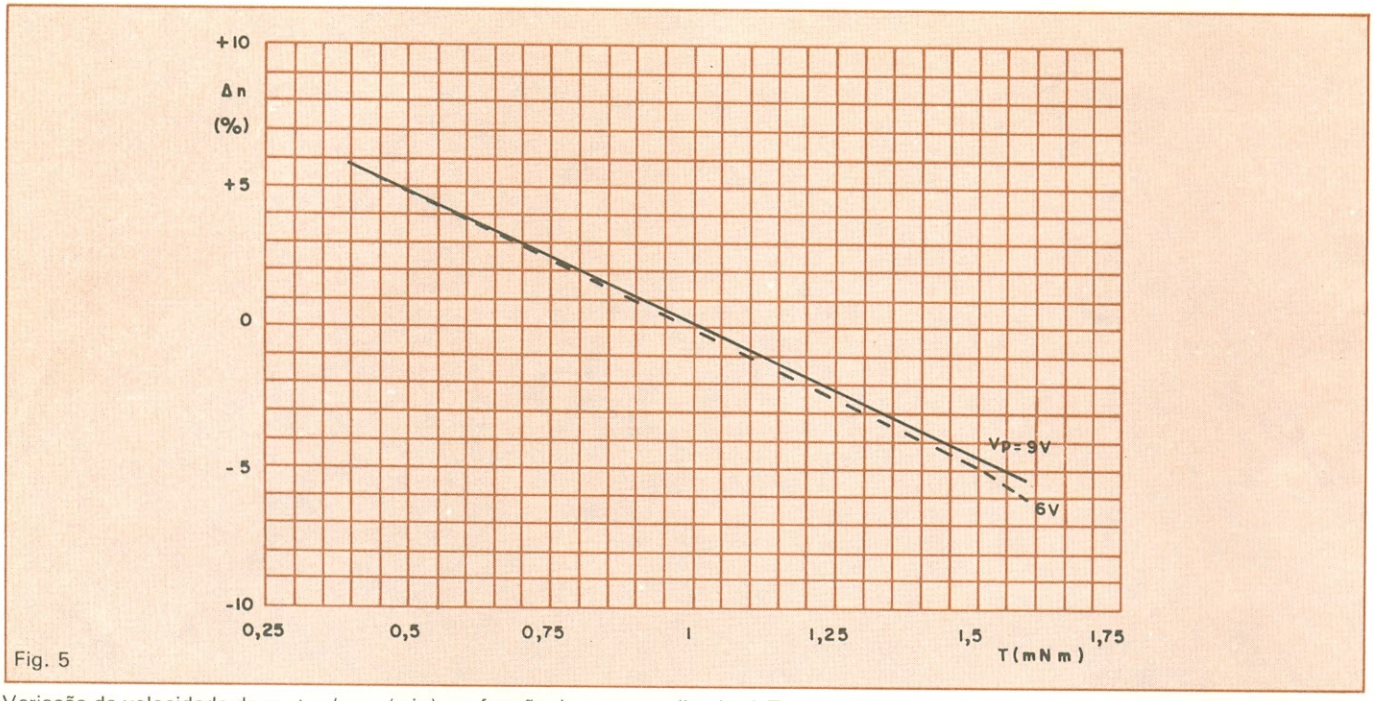


Fig. 5

Variação da velocidade do motor (em v/min) em função do torque aplicado, à T_{amb} = 25°C.

Curso

ALADIM

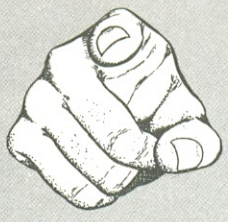
formação e aperfeiçoamento profissional

cursos por correspondência:

- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
- TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TV PRETO E BRANCO
- TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRO-DOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

1) — A segurança, a experiência e a idoneidade de uma Escola que em 23 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos de Eletrônica;
2) — Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e accessíveis;
3) — Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.



TUDO A SEU FAVOR!

Seja qual for a sua idade seja qual for o seu nível cultural o Curso Aladim fará de você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 — CEP 01029 — São Paulo — SP
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

☐ Eletrônica Industrial
☐ Técnicas de Eletrônica Digital
☐ T V C
☐ TV Preto e Branco
☐ Técnico em Manutenção de Eletro-domésticos

Nome . . . . . .
Endereço . . . . . .
Cidade . . . . . CEP . . . . . Estado NE-94

Características elétricas

(utilizando o circuito de teste da figura 2, com: V_p = 9 V; I_2 = 70 mA; T_{amb} = 25°C; R1 = 0; dissipador com R_{th} = 100 K/W e após a estabilização térmica)

	símbolo	mín.	típ.	máx.	unid.	condições
Tensão de referência interna	$V_{ref} = V_{1-2}$	1,20	1,26	1,32	V	V_p = 2,1 V
Tensão sobre o CI	V_{2-3}	–	0,5	0,7	V	
Corrente quiescente	I_q	0,8	1,3	1,8	mA	
Limitação da corrente na saída	$I_{2\,lim}$	0,4	0,7	–	A	
Coeficiente de multiplicação*	$k = \frac{\Delta I_2}{\Delta I_1}$	19,3	21,5	24,3		ΔI_2 = ±10 mA
Limitação térmica	$T_{j\,lim}$	130	–	160	°C	V_{ref} = 1,2 V
Variação na regulagem da linha $V_{ref} \times V_p$	$\frac{\Delta V_{ref}}{\Delta V_p}$	0 0	0,9 0,07	2,0 0,16	mV/V %/V	V_p = 2,1 a 15 V
variação de $k \times V_p$	$\frac{\Delta k}{\Delta V_p}$	−0,3	+0,2	+1	%/V	ΔI_2 = ±10 mA V_p = 2,1 a 15 V
$I_q \times V_p$	$\frac{\Delta I_q}{\Delta V_p}$	– –	11 0,95	– –	µA/V %/V	I_2 = 0 V_p = 2,1 a 15 V
Variação da regulagem da carga $V_{ref} \times I_2$	$\frac{\Delta V_{ref}}{\Delta I_2}$	−0,4 −0,03	0 0	+0,4 +0,04	V/A %/mA	I_2 = 50 a 100 mA
variação de $k \times I_2$	$\frac{\Delta k}{\Delta I_2}$	−0,05	0	+0,05	%/mA	I_2 = 50 a 100 mA ΔI_2 = ±10 mA
Variação do coeficiente de temperatura $V_{ref} \times T_{amb}$	$\frac{\Delta V_{ref}}{\Delta T_{amb}}$	−0,2 −0,02	0,1 0,01	+0,4 +0,04	mV/K %/K	T_{amb} = −5 a +55°C
variação de $k \times T_{amb}$	$\frac{\Delta k}{\Delta T_{amb}}$	−0,03	0	+0,03	%/K	T_{amb} = −5 a +55°C ΔI_2 = ±10 mA
$I_q \times T_{amb}$	$\frac{\Delta I_q}{\Delta T_{amb}}$	– –	−1,1 −0,08	– –	µA/K %/K	T_{amb} = −5 a +55°C I_2 = 0

* *Há quatro faixas de coeficientes k, indicadas pelos códigos numéricos 1, 2, 3 e 4, na cápsula:*
1 = 19,3 a 20,5
2 = 20,3 a 21,5
3 = 21,3 a 22,7
4 = 22,5 a 24,3

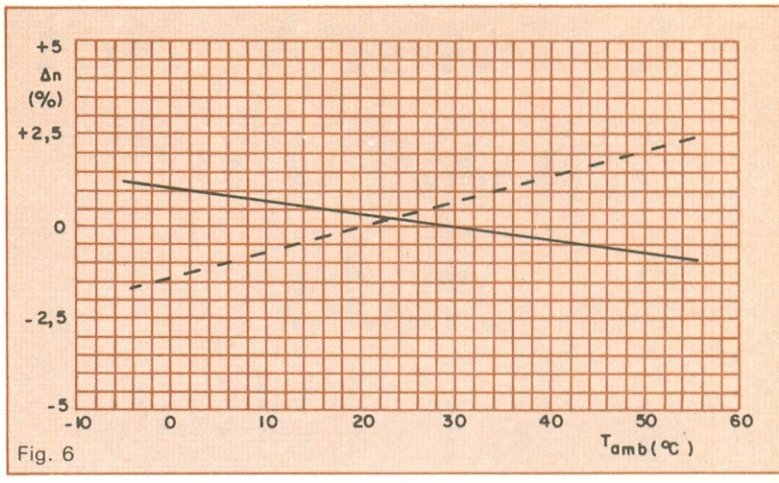


Fig. 6

Variação da velocidade (em v/min) em função da temperatura ambiente, com T = 1 mNm (nominal) e V_p = 9 V.
———— : com diodo (ver fig. 4)
— — — : sem o diodo

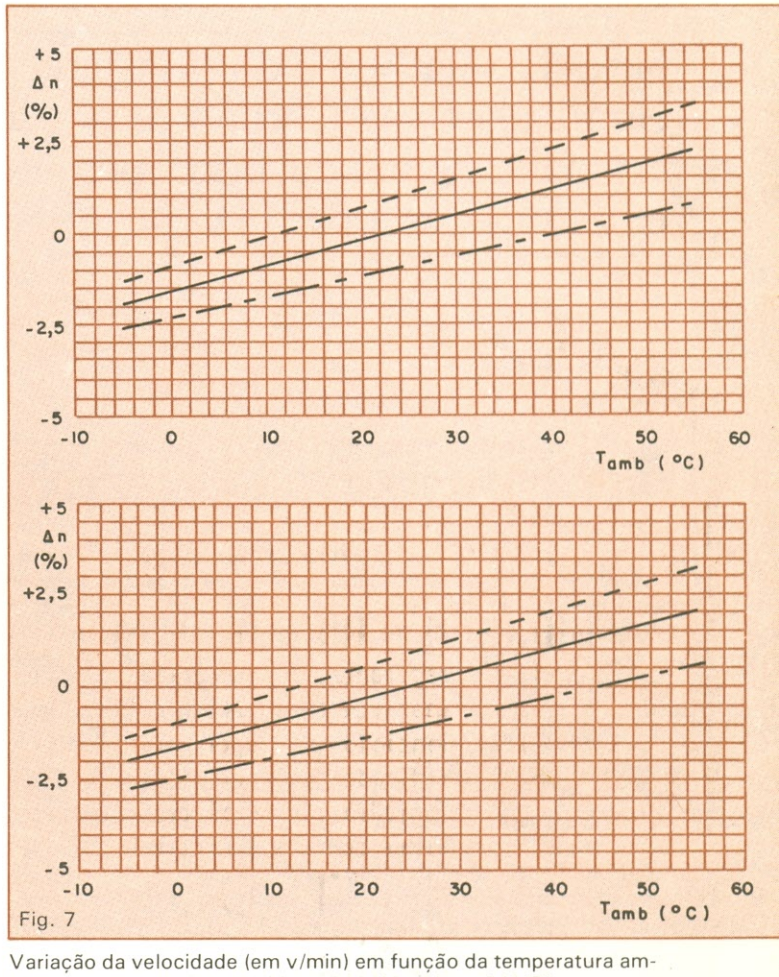


Fig. 7

Variação da velocidade (em v/min) em função da temperatura ambiente, sem o diodo, para V_p = 6 V (A) e V_p = 9 V (B).
— — — : T = 0,9 mNm
———— : T = 1,0 mNm
—·—·— : T = 1,1 mNm

Apollon Fanzeres

Circuitos para aproveitar as ondas secundárias

Parte do sinal recebido pelas antenas é reirradiada e o acréscimo de circuitos ressonantes e moduladores permite fazer retransmissões a distâncias curtas

Um tema fascinante para quem gosta de experimentar em eletromagnetismo — principalmente no setor de *ondas de rádio* — é, sem dúvida, a questão da reirradiação que ocorre em uma antena, na parte de recepção.

Nossa atenção foi chamada para este aspecto por J. Braunbeck, uma dessas pessoas que vivem buscando o inusitado dos fenômenos ditos comuns. Geralmente não se presta muita atenção ao fato de que qualquer antena reirradia parte da energia de radiofreqüência que ela absorve do campo irradiado pelo transmissor. Aliás, é este mesmo princípio que nos permite ver as coisas iluminadas pela luz. Qualquer objeto que não seja totalmente negro reirradia parte da luz que recebe. Estamos acostumados a ver objetos luminescentes como neons, lâmpadas etc., bem como objetos iluminados por estas fontes.

Se considerarmos, ao invés da luz, as ondas de rádio, também aí teremos objetos "luminescentes": os transmissores. Porém, todo transmissor em operação "ilumina" qualquer antena ou objeto que se assemelhe a antena, apenas dentro de sua área de ação.

A reirradiação de uma dada freqüência se torna muito mais intensa se a antena possuir um circuito ressonante àquela freqüência. Se bem que efeitos semelhantes eram citados nos velhos tempos dos receptores de galena e válvula, é pouco conhecido o fato de que é possível *modular* a irradiação secundária de uma antena, ligando-a a um dos circuitos que descreveremos adiante.

Com a utilização de ondas secundárias, podemos construir um transmissor que não possua oscilador próprio. Em lugar de uma fonte de radiofreqüência (oscilador) própria, o usuário utiliza um sinal já pronto, que é fornecido pelo transmissor atuando naquela área.

Dependendo do comprimento de onda e da antena utilizada, é possível enviar-se sinais até a 20 ou mais metros de distância, a partir de ondas secundárias. Essa distância é mais do que suficiente para experiências e como, na realidade, não se está utilizando uma fonte irradiadora de RF — mas tão somente modulando a onda secundária —, não há risco do Dentel interpretar que o usuário esteja cometendo um ilícito penal.

Modulação da onda secundária — O princípio do "modulador de onda secundária" pode ser apreciado na figura 1. Um circuito ressonante LC é ligado à antena. Se a experiência for realizada em ondas médias, uma antena de 20 metros será suficiente, porém quanto maior a antena, melhor.

O circuito ressonante é uma bobina para receptor de ondas médias e um capacitor variável de 365 ou 500 pF. Este circuito ressonante é sintonizado para a freqüência da portadora, em AM, que se deseja modular. A potência do sinal do transmissor não é muito importante. Embora seja verdadeiro que uma estação transmissora produz ondas secundárias intensas, também é verdade que, sendo o sinal forte demais, este bloqueia ou "apaga" a onda secundária a uma distância muito curta da antena.

Observando-se a figura 1, vemos dois interruptores ligados ao circuito ressonante. Um deles (CH1) curto-circuita o capacitor, enquanto CH2 corta a ligação de terra. A ação de curto-circuitar o capacitor, ou interromper a ligação de terra, reduz a amplitude do sinal reirradiado. Ao acionarmos rapidamente um destes interruptores, qualquer receptor das proximidades, sintonizado à mesma freqüência, produzirá no alto-falante um ruído intermitente. Se a chave CH1 for aberta e fechada a uma velocidade, por exemplo, de 500 vezes por segundo, no receptor se ouvirá um sinal equivalente a 500 Hz. Para que isso seja possível, CH1 deve ser substituída por um dispositivo eletrônico.

Um circuito simples, de uma só freqüência de áudio, pode ser apreciado na figura 2. Uma pequena lâmpada neon substitui CH1; desta lâmpada deve-se retirar o resistor que habitualmente vem ligado em série com um dos eletrodos. A fonte de alimentação não é crítica. Desde que tenha tensão mais

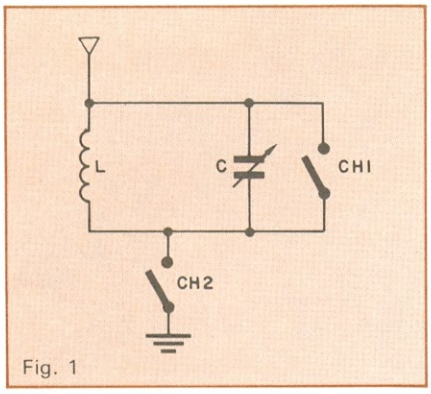


Fig. 1

Circuito ressonante básico para modulação de onda secundária.

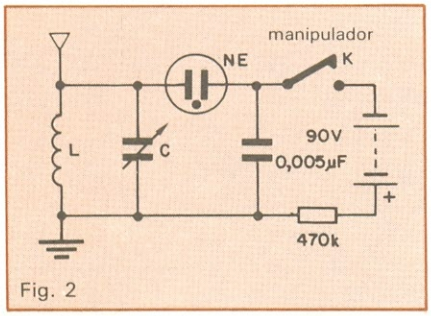


Fig. 2

Circuito modulador para uma freqüência de áudio, com lâmpada neon.

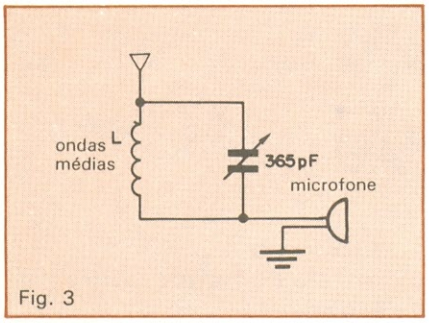


Fig. 3

Modulação na onda secundária a partir de um microfone de carvão.

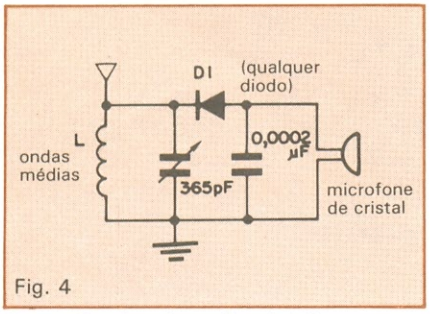


Fig. 4

O uso de microfone de cristal ou cerâmica permite maior qualidade na modulação.

elevada que o ponto de ignição da lâmpada, tudo bem. O capacitor de 0,005 μF e o resistor de 470 kohms formam, juntamente com a neon NE, um circuito oscilador, do tipo de relaxação.

Como a resistência interna da neon em corrente alternada é muito baixa, o circuito ressonante fica praticamente curto-circuitado todas as vezes que ela acende (entra em ignição). No momento em que a lâmpada apaga, quebra-se a condição de curto-circuito na tensão de radiofreqüência. Este circuito é muito adequado para a determinação da distância em que uma modulação da onda reirradiada será perceptível.

Modulação de áudio — Se, em lugar da modulação anteriormente descrita, for desejada uma modulação de áudio na onda secundária, o circuito da figura 3 poderá ser utilizado. O circuito é de extrema simplicidade. O microfone de carvão ocupa o lugar do interruptor CH2 da figura 1. Qualquer som de intensidade suficiente, captado pelo microfone, será ouvido em um receptor nas proximidades, sintonizado à freqüência da onda reirradiada. O circuito é simples e oferece um meio efetivo de comprovar o fenômeno de modulação da onda reirradiada, mas a qualidade da modulação deixa muito a desejar.

Para uma qualidade maior pode-se construir o circuito da figura 4. É na realidade um receptor de cristal, com microfone de cristal ou cerâmica. A modulação se baseia no fato de que a impedância de entrada de um circuito retificador varia quando uma fonte de tensão é ligada à saída. O sinal de áudio gerado pelo microfone a cristal afeta a impedância de entrada do circuito do diodo retificador e, portanto, a amplitude da onda secundária. Em lugar de um microfone de cristal, pode ser utilizada uma fonte de alta impedância (2 000 ohms) ou então um toca-disco com unidade de cerâmica ou cristal.

Ondas curtas — A modulação das ondas secundárias não é restrita às freqüências médias. Em ondas curtas é até mais fácil, porque exige-se antena de menores dimensões. Como se vê na figura 5, basta um dipolo dobrado e um microfone de carvão. O dipolo pode ser construído com linha de 300 ohms, como se fora uma antena de TV.

Quando se experimenta com estações de VHF, enfrenta-se um pequeno problema, que é o dos sinais serem modulados em FM. Mas, se o receptor for sintonizado ligeiramente fora da freqüência central, este inconveniente será superado. Tratando-se de VHF, há até a possibilidade da área de influência da onda reirradiada ser muito maior. Aliás, fazendo uma digressão e uma espécie de pré-notícia, devemos dizer que pretendemos lançar em livro nossas "memórias", sobre assuntos relacionados a radiocomunicações, guerras e revoluções. Então, mostraremos a ajuda efetiva que as ondas secundárias prestaram na transmissão de sinais, pois naquele tempo o transistor ainda não havia sido descoberto e os equipamentos convencionais eram muito volumosos.

Modulação em TV — As ondas secundárias também podem ser moduladas em TV. Na figura 6 temos o circuito básico de um multivibrador com dois transistores, que alimenta uma antena interna tipo "chifre". O efeito em uma tela de TV é o surgimento de perfis de onda quadrada na tela do cinescópio.

Gaveteiros de metal com gavetas em plástico, módulos encaixáveis formando gaveteiro para peças miúdas (ideal para peças eletrônicas) com 2 ou 4 gavetas.
SOLICITE NAS LOJAS DE ELETRO-ELETRÔNICA
ESTAMPARIA DE METAIS
MEROLA LTDA.
RUA LIMA E SILVA, 270
FONE: 63-4597 - 272-2915
CEP 04215
IPIRANGA SÃO PAULO

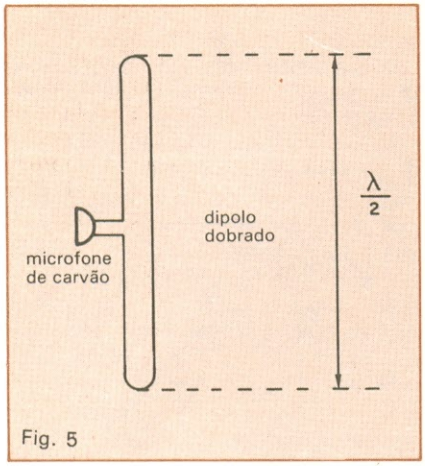


Fig. 5

Em ondas curtas, pode-se modular as ondas secundárias com um dipolo dobrado e um microfone (acima).

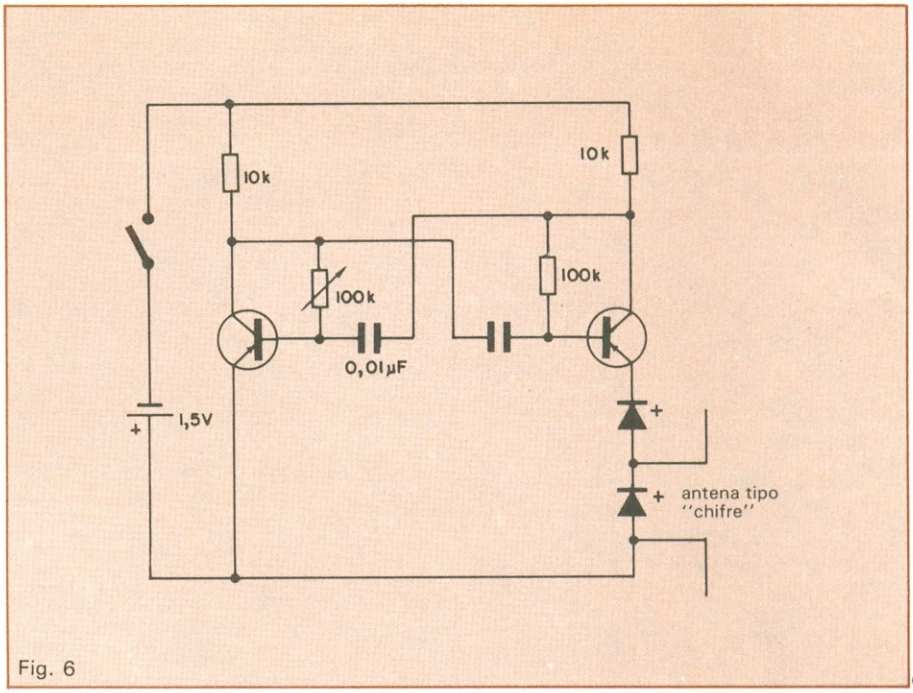
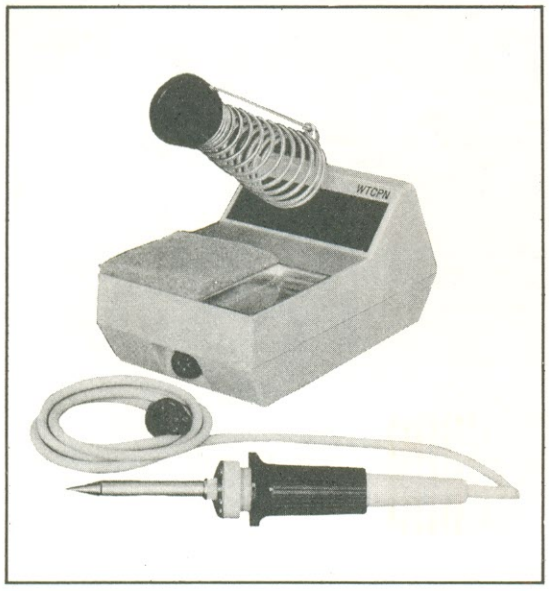


Fig. 6

À direita, um multivibrador alimenta uma antena tipo "chifre", para modulação em TV.

A tradição continua com...



SERION WTCPN

ESTAÇÃO DE SOLDAGEM COM TEMPERATURA CONTROLADA

Fácil manutenção
Temperatura ideal controlada
Evita mudanças acidentais de temperatura
Protege CIs contra cargas estáticas

Pontas de vários tipos permitem uma melhor performance na soldagem, podendo se controlar três temperaturas fixadas em 600°F(315°C), 700°F(371°C) e 800°F(427°C).

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

- Fonte de Alimentação 110V e 220V – 60Hz – 60W tensão de saída – 24V
- Ferro de Soldagem Potência – 42W

Fabricada exclusivamente pela Serion

importação, exportação e comércio
serion ltda.

Rua Antonio de Godoi, 122 – Cj. 126/9
Tel. 222-5255 – Telex (011) 36425 SEON BR
CEP 01034 – São Paulo, SP

ELETRÔNICA DIGITAL
Ademir Eder Brandassi

A Siemens, em boa hora, resolveu publicar em português vários livros técnicos. sendo alguns de autores nacionais e outros traduzidos do alemão, da matriz. O livro que ora comentamos integra esse grupo e é de excelente qualidade; é escrito em linguagem bem acessível, porém escorreita e com ótimas ilustrações. Pode-se dizer que é um livro que "faltava" na biblioteca dos interessados em computação. Pois, sem um bom conhecimento do que é eletrônica digital, corre-se o risco de utilizar a informática com base em métodos e linguagens fornecidos por terceiros, sem nunca atingir o âmago do assunto. É lamentável apenas que não haja na capa, ou no interior do livro, uma palavra de apresentação do autor, Ademir Eder Brandassi. Esperamos que numa próxima edição do livro isso seja feito. Essa providência valoriza o "escriba", que, afinal, foi quem escreveu o livro... Fica a sugestão.
Ed. Livraria Nobel S.A. — SP

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS
L. W. Turner

Em sua edição brasileira, esta obra foi dividida em vários volumes, provavelmente para reduzir custos ou para permitir o inverso. O certo é que no original a obra é volumosa, porém todas as suas partes estão em um único volume. No que estamos comentando agora são tratados os componentes de estado sólido, os circuitos valvulares, a instrumentação e as medidas eletrônicas. A coordenação desta obra monumental foi atribuída a L. W. Turner, porém, no presente volume, a responsabilidade das seções é de M. J. Rose. O livro é enciclopédico, traz muita matéria interessante, mas não é um livro destinado à leitura corrida, e sim uma excelente fonte de consulta, naturalmente complementada por outras leituras.
Ed. Hemus Editora Ltda.

MANUAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
Ademaro Cotrim

Um excelente livro, escrito de modo objetivo, em linguagem simples, sendo acessível a técnicos, eletricistas e estudantes. Também pode e deve ser lido por engenheiros, pois desmistifica o tema de instalações elétricas, evitando o "empertigamento" de muitos de nossos profissionais de 3.º grau que, na prática, são lamentavelmente fracos. Além disso, o livro proporciona aos técnicos de 2.º grau uma noção concisa dos problemas relacionados com instalações elétricas, que dificilmente são abordados nas escolas profissionalizantes. Uma excelente publicação.
Ed. Pirelli S.A. — Alameda Barão de Piracicaba, 740 — São Paulo — SP.

OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE POTÊNCIA COM CONTROLE AUTOMÁTICO DE GERAÇÃO
Xisto Vieira Filho

Livro destinado aos estudantes de engenharia elétrica dos últimos períodos ou de cursos de pós-graduação. Também indicado para engenheiros da área de planejamento e operação de sistemas de potência. Aos poucos, nossos editores estão abrindo suas portas para os autores nacionais. O autor, que obteve o seu título de Master pelo Instituto Politécnico Rensselaer, apresenta-nos um sólido texto, útil não só ao estudante, como também ao professor e ao profissional no exercício de suas atividades. Considerando que o Brasil terá no futuro suas fontes energéticas baseadas totalmente na eletricidade, este livro vem preencher uma falta muito sentida no setor de distribuição e controle automático de geração de potenciais. Acrescente-se o fato de que o autor, ocupando posto de direção na Eletrobrás, teve a oportunidade de inserir nos exemplos do texto as modernas técnicas de controle automático de geração de energia, tornando o livro — mesmo para aqueles que não são especialistas no assunto — uma fonte inestimável de consulta e informação.
Editora Campus Ltda. — RJ

ÁUDIO/RÁDIO HANDBOOK
National Semicondutor do Brasil Ltda.

Editor Técnico: Martin Giles

Desde os primórdios da radioeletricidade e depois da eletrônica foi sempre uma política sadia das empresas a publicação de livros, livretos e normas de aplicação dos seus produtos. Vale a pena lembrar do tempo em que encontrávamos nos *booklets* (nos livretos) dos fabricantes os "macetes", as "dicas", os pequenos itens que tanto nos ajudavam nos projetos na compreensão dos problemas, enfim, no desenvolvimento de nossos conhecimentos. Esta prática salutar continua; porém, aqui no Brasil, alguns "representantes" ou funcionários de filiais fazem o seguinte: encafuam as publicações nas gavetas, com o objetivo de que apenas eles possam saber das coisas. Obviamente, são considerados consultores, conselheiros e abocanham posições... Com o tempo se esborracham, mas quando isso acontece já provocaram muitos danos. Estas nossas reflexões, contudo, não dizem respeito à *National Semicondutor Corporation*, que coopera com todos os projetistas, professores e comentaristas, enviando-nos soberbas coleções de suas publicações, o que permite, inclusive, uma divulgação muito ampla de seus produtos. O manual de semicondutores para áudio e rádio que estamos apresentando contém dados e circuitos completos, que fazem a delícia de qualquer estudioso de eletrônica.
Ed. National Semicondutor do Brasil Ltda. — Av. Brig. Faria Lima, 830 — 8.º andar — São Paulo — SP — CEP 01452.

ENTENDA O FUNCIONAMENTO DA TELEVISÃO
J. Martin

Este livro, cujo autor se esconde sob o pseudônimo de J. Martin, é supostamente destinado ao "futuro técnico", "hobista" e iniciante. Embora não seja pessoa sem conhecimentos técnicos, o autor falha lamentavelmente em sua tentativa de escrever em linguagem digerível para o principiante. Aliás, este é um vício de muitos de nossos autores. Partem do pressuposto de que o leitor principiante sabe o que é *impedância* e soltam frases como esta: "É importante notar que todas as antenas têm uma característica elétrica denominada impedância e que é medida em ohms. Esta impedância diz de que modo a antena se comporta ao ser ligada ao televisor" (pág. 44). No caso de um técnico com razoável conhecimento, ele descontará a pouca clareza da frase, seguindo em frente; porém, se o livro é para principiantes, a frase não é clara e pode levar a conceitos errôneos que dificultarão o progresso do leitor. É preciso que os escritores nacionais

— em lugar de "prolixidade" — cuidem mais do texto; senão, com perdão do trocadilho, os livros acabarão sendo "pró-lixo".
Ed. Savério Fittipaldi — SP

CATHODE-RAY TUBES
Biblioteca Philips

Felizmente, na Divisão de Componentes da Philips do Brasil Ltda. (Constanta-Ibrape), há pessoas com visão abrangente, a ponto de compreender que, embora a indústria e o grande comércio sejam importantes, igualmente importante é a "população" representada por estudantes, "hobistas", técnicos etc. Espalhados por todo o nosso território, eles compram e recomendam os componentes de que têm conhecimento. Há muitos anos, a Philips, através de uma publicação intitulada *A Ponte*, iniciou a prática salutar de distribuir informações sobre seus componentes entre o amplo contingente de interessados — fossem eles técnicos, "hobistas" ou profissionais de nível universitário. Até àquela época, os receptores e componentes Philips eram olhados com prevenção pela grande maioria dos técnicos, que não tinha condições sequer de saber sobre os terminais das válvulas, e muito menos sobre os códigos de resistores, capacitores e alto-falantes. Com as publicações de vulgarização, desfez-se o mistério e a Philips conquistou, na opinião técnica popular brasileira, um merecido lugar. Depois veio a Ibrape, uma espécie de "entreposto" dos produtos Philips, e iniciou-se uma era áurea da divulgação dos produtos Philips.

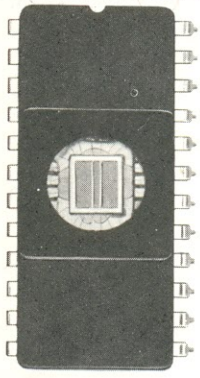
Ultimamente, no entanto, sucedeu que este ímpeto inicial começou a esmorecer. Descobrir características de componentes tornou a ficar difícil para o grande público técnico, pois as revistas que faziam a sua divulgação cessaram suas atividades e as outras publicações não podiam dispor de espaços gratuitos para veicular todas as informações. Até mesmo os autores de livros técnicos e os articulistas começaram a ver escassear a remessa de informes técnicos. Mas parece que, como a fênix da lenda, ressurge na Philips a disposição de novamente fornecer dados técnicos. Ao recebermos o manual de tubos de raios catódicos, enviado pelo assistente técnico comercial da empresa, registramos o fato, bem como a qualidade da publicação, que contém a linha de tubos de raios catódicos fabricados pela Philips. Fazemos votos para que de agora em diante a "ponte" permaneça funcionando...
Ed. Philips — Divisão de Componentes — Av. Brig. Faria Lima, 1735 — 11.º — São Paulo — SP
A/C Sr. Oswaldo Torres Azevedo F.º

INTERFACING TEST CIRCUITS WITH SINGLE — BOARD COMPUTERS
Robert H. Luetzow

São ao todo 250 páginas cheias de informações e dados valiosos para "hobistas" e profissionais. Além das programações, o autor ocupa-se do *interior* do computador, da parte construtiva dos circuitos, onde estão incluídos testes para as várias funções. Este assunto, aliás, é muito pouco tratado pela literatura de computadores, que prefere fixar-se na parte de utilização dos equipamentos, esquecendo os detalhes das técnicas digitais e dos circuitos. Deste modo, o livro prepara o leitor para se tornar um bom técnico de consertos e manutenção de computadores, hoje um campo com amplas possibilidades profissionais.
Ed. Tab Books Inc., EUA •

GRAVE NA MEMÓRIA

IBRAPE
FAIRCHILD
A Schlumberger Company
TECCOR
TECCOR ELECTRONICS, INC
RAYTHEON
GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES, INC.
ICOTRON
UMA ORGANIZAÇÃO SIEMENS
MOTOROLA
TEXAS INSTRUMENTS
TELEDYNE SEMICONDUCTOR



FONE - 222-2122
TLX: 011-24888

ATRAVÉS DESTES NÚMEROS SEUS DEPARTAMENTOS DE COMPRAS E ENGENHARIA PODEM CONTACTAR A **TELEIMPORT**, O DISTRIBUIDOR QUE HÁ MAIS DE 15 ANOS OFERECE PRODUTOS DE PRIMEIRA LINHA E UM ÓTIMO ATENDIMENTO ÀS INDÚSTRIAS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

DIODOS · TRANSISTORES · TIRISTORES · CIRCUITOS INTEGRADOS

Teleimport Eletrônica Ltda.

Rua Sta. Ifigênia, 402 - 8.º ao 10.º and. 01207 São Paulo - SP - Brasil

Kaprom

João Antonio Zuffo

2.ª PARTE

As tecnologias dos MIPs

Concluindo a matéria, são apresentadas as tecnologias dos painéis planos de plasma gasoso, fluorescência a vácuo, cristal líquido e eletroorgânicos

Aparentemente, a tecnologia de mostradores de plasma CA é a única de painéis planos capaz de produzir MIPs ativos em quantidade e qualidade competitivas com os TRCs, nas mesmas dimensões de tela. No caso de telas de grandes dimensões, a memória inerente dos pontéis permite imagens virtualmente livres de cintilação. Fora este aspecto, os MIPs a plasma apresentam as vantagens de maior compacidade, robustez e pouca manutenção.

Tecnologia de plasma gasoso — Consideremos a estrutura de um MIP a plasma, basicamente constituído por uma pilha de materiais dielétricos, tendo no centro uma cavidade para conter gás neônio. Na figura 6 temos ilustrada essa estrutura. Externamente, temos duas placas de vidro — uma na superfície frontal, outra na posterior; as superfícies internas dessas placas servem de apoio aos eletrodos. O isolador de filme fino é coberto por eletrodos condutores transparentes, que proporcionam um armazenamento capacitivo, permitindo ao MIP, a capacidade de memória.

A aplicação de tensão acima do nível de disparo permite a ionização da mistura gasosa, que emite uma luz visível alaranjada. A IBM, por exemplo, tem em produção um mostrador de 340 × 275 mm de tela, com 69 linhas de 180 caracteres cada. Esse mostrador custa 3 mil dólares e opera com uma tensão entre 150 e 200 V.

Como parâmetros de um MIP a plasma, podemos dizer que o tempo de ciclo básico é tipicamente de 20 μs. Durante um ciclo pode ser escrita uma linha completa de pontéis. Para mostradores de grande porte — com 1 000 linhas, por exemplo — pode-se renovar toda a informação da tela em 20 ms. Um TRC é capaz de renovar 500 linhas, numa razão de 30 Hz (33 ms).

O TRC deve renovar as imagens nessa razão (ou em razões maiores) para evitar o problema de cintilamento. No caso do MIP a plasma, que tem memória e não apresenta cintilamento, a informação na tela não necessita ser renovada com tamanha rapidez. De fato, os MIPs a plasma têm uma velocidade de renovação da tela de apenas 150 ms. A renovação de uma linha de caracteres completa, endereçada ao acesso nesses terminais, consome 2 ms.

Outro lado importante para o observador humano é a percepção de movimento dinâmico. Um filme de qualidade utiliza cerca de 22 quadros/s, cada quadro apresentado duas vezes, enquanto que um filme doméstico utiliza apenas 7 quadros/s. Desse modo, a interpretação de quadros sucessivos como um movimento dinâmico exige cerca de 10 quadros/s ou intervalos de 100 ms — enquanto que a observação da cintilação requer intervalos de no máximo 20 ms ou 50 Hz.

Os pontos de um MIP são estáveis e bastante próximos, enquanto no TRC chegam a ser visíveis e borrados, quando comparados a um MIP de plasma. No TRC, os pontéis movem-se e balançam de tal forma que o olho esforça-se continuamente para focalizar algo fora de foco, fato que contribui para a fadiga. Como não há espalhamento de luz no MIP a plasma, materiais aplicados sobre a tela permitem seu tratamento ótico e a filtragem com um polarizador circular, para a obtenção de um contraste ótimo. Com isso, obtém-se nos MIPs a plasma contrastes 4 a 8 vezes superiores aos apresentados pelo papel impresso, em ambiente de iluminação normal.

A colocação de um controle de brilho nos pontéis não é suficiente para reduzir esse problema. Deve ser providenciada uma iluminação de fundo, para combinar melhor o ambiente visual circundante e evitar dilatações e contrações desnecessárias da pupila, quando o olho se desloca da tela para o ambiente ou quando se esforça para focalizar melhor o fundo.

Diversos estudos parecem indicar que a cor ideal para mostradores monocromáticos é o laranja-amarelado. A cor básica do neônio em descargas gasosas é o laranja, que nos MIPs muitas vezes deve ser compensada para o amarelo. Com relação à cor de fundo, utiliza-se um painel eletroluminescente de filme espesso, comumente utili-

zado como luz de fundo no painel de instrumentos de automóveis e no exterior (além de cabinas de pilotagem de aeronaves). Com isso, o mostrador resultante aparece como um quadro verde, com escrita amarelo-alaranjada. O verde de fundo é familiar em várias aplicações, desde "os quadros verdes" (antigos quadros-negros), até a sinalização de auto-estradas.

No início deste artigo mencionamos problemas com a radiação dos TRCs. O MIP a plasma é absolutamente seguro sob esse aspecto, pois gera fótons de ultravioleta de no máximo 16 eV. Outras fontes internas podem ocasionar radiações diversas, abaixo do limite absoluto de 190 eV; este tipo de radiação é muito mais "leve" que a radiação X gerada pelo TRC. De fato, TRC possui fontes internas capazes de gerar raios X com energia entre 20 mil e 40 mil eV. Esta radiação é liberada à razão de 700 fótons/s-cm^2. A razão correspondente de um MIP a plasma CA é muito pequena para ser mensurável — avaliada em cerca de um fóton a cada 2.10^{40} anos.

Toda a atenção dada aqui aos MIPs de plasma CA pode levar à falsa impressão de que os MIPs CC convencionais estão completamente fora de cogitação. Todavia, esses MIPs são largamente utilizados e deverão manter uma demanda elevada nos próximos anos, na área de equipamentos de pequeno porte com microprocessadores.

Os MIPs de plasma híbridos representam uma solução que combina várias tecnologias, possibilitando uma plena resposta a cores. Dentro dessa linha, podemos citar o MIP CA/CC construído pela Burroughs, que combina tecnologia de plasma CC com tecnologia de TRC. Podemos citar ainda o híbrido construído pela Siemens alemã, com alimentadores locais, exibindo 720 colunas × 448 linhas e colocado num painel de 6 cm de espessura. Outro tipo de MIP híbrido a plasma utiliza gás de elétrons para realizar a seleção de cores, num painel CC a plasma. Ele tem baixa resolução e utiliza multiplexagem interna, catodos frios e bolsa de plasma para assegurar um contraste mais elevado (fig. 7). Essa bolsa reduz a interferência cruzada, drenando corrente dos demais elementos para o anodo desejado, quando o par linha/coluna é energizado.

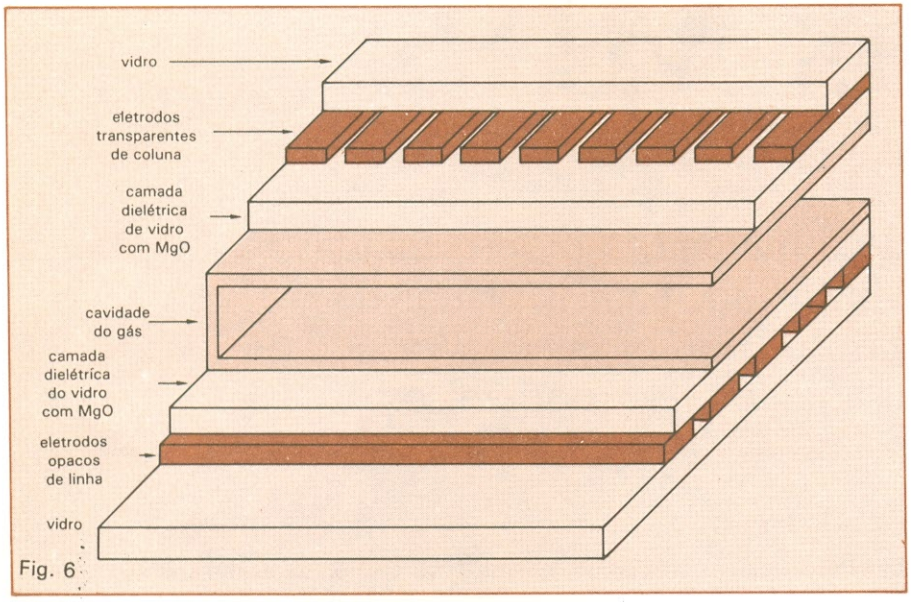


Fig. 6

Estrutura básica de um MIP de plasma.

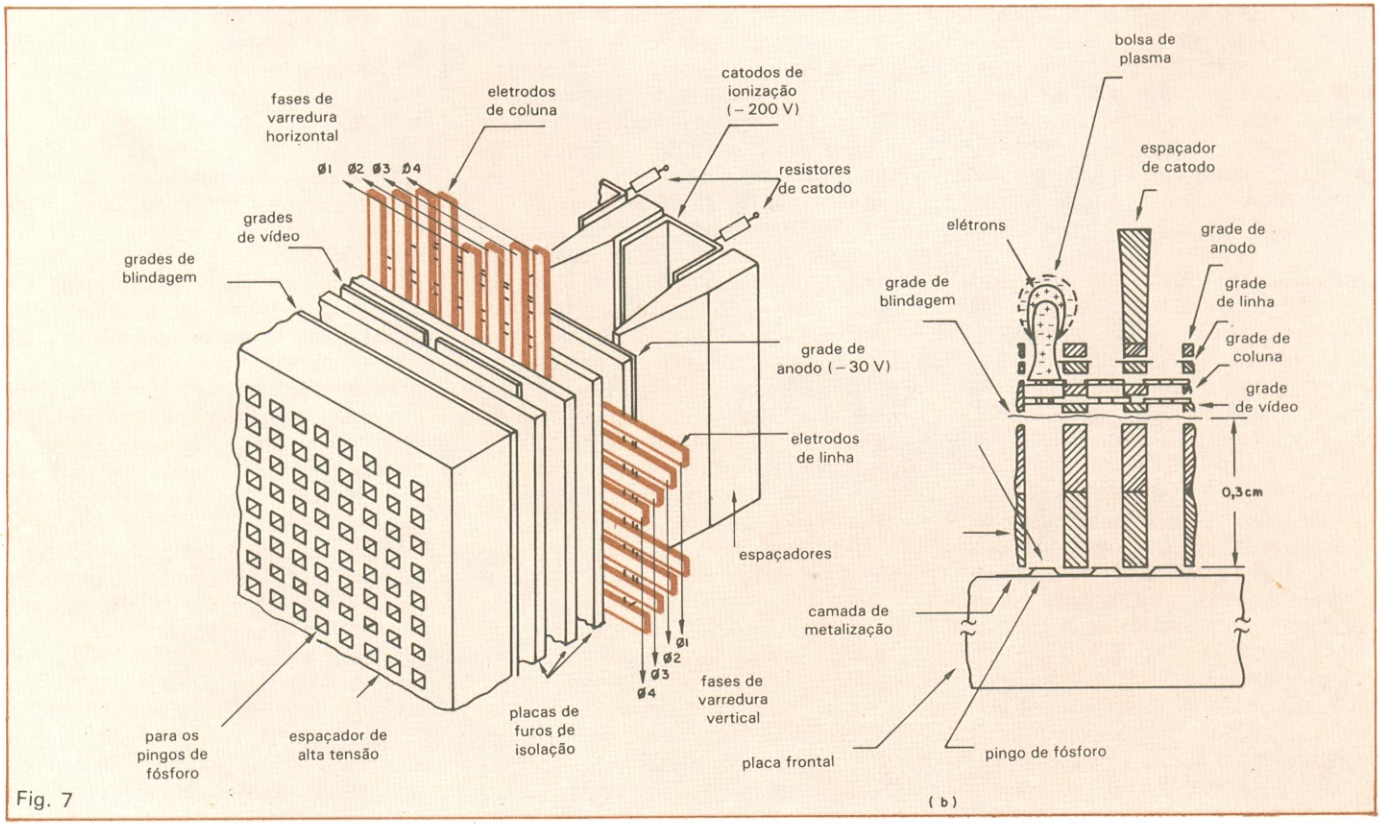


Fig. 7

O MIP de fósforo e gás de elétrons é um tipo híbrido a plasma que em breve poderá suplantar o TRC em algumas aplicações.

Concluindo, podemos afirmar que a principal vantagem da tecnologia a plasma é sua maturidade. De construção relativamente simples, sua confiabilidade, brilho e contraste são bastante altos. Suas desvantagens: custo e tensão elevados.

Fluorescência a vácuo — A tecnologia de fluorescência a vácuo (FV) tem sido aplicada durante vários anos por companhias japonesas, principalmente, mas a resposta plena em cores é relativamente nova. Das tecnologias discutidas, a fluorescência a vácuo é a que realizou maiores progressos na resolução e, em breve, fornecerá telas de maiores dimensões.

No desenvolvimento da tecnologia FV, a *Futaba* do Japão conseguiu sete diferentes cores nos indicadores de automóveis, com a utilização de filtros especiais. Há dois ou três anos, a *NEC LTD* desenvolveu mostradores que não necessitam de filtros. Finalmente, a *ISE Electronics* ao desenvolver um MIP de resolução relativamente alta, com uma matriz em rede de 128 × 128 pontos, tornou aparente que a FV é viável para produzir todas as faixas de cores.

No ponto de vista de função, o MIP FV difere pouco do TRC. Em ambos, os elétrons emitidos chocam-se com uma superfície coberta de fósforo e colocada no vácuo. O problema principal na FV é obter a resolução necessária com gráficos a cores. A dificuldade básica consiste em descobrir a forma pela qual os fósforos podem ser posicionados com precisão, durante a fabricação do mostrador; caso contrário, fica-se limitado a MIPs monocromáticos. A redução do número de alimentadores tem sido também um problema, resolvido parcialmente com uma estrutura de quatro eletrodos desenvolvida no ano passado pela *Choa Display Corp.*, também do Japão.

O emprego de fotolitografia superou o obstáculo de alinhamento do fósforo e permitiu a construção de uma matriz de resolução moderada de 240 × 320. A *ISE* aplica inicialmente fósforo vermelho na tela; a seguir, imprime os pontos de fósforo verde e azul, alinhando-os através de técnica fotolitográfica, com os pontos vermelhos previamente depositados.

Um MIP FV em cores, que utiliza estruturas de cinco eletrodos para endereçar uma matriz XY modificada, foi anunciado pelo Laboratório de Pesquisa em Mostradores de Informação da Universidade de Hangzhou (China). Nesse sistema, temos uma tela de 882 × 573, permitindo uma resolução mais que suficiente para TV em cores. O desenvolvimento comercial de tais MIPs será viável num prazo de três anos.

MIPs de cristal líquido— Esses mostradores são do tipo passivo, no sentido de que necessitam de luz externa e refletores para mostrar as informações presentes em sua tela. Em princípio, esses MIPs possuem séria desvantagem quando comparados aos MIPs ativos estudados anteriormente — os quais, por emitirem luz, são aparentemente mais atrativos. Apesar disso, como mostra a figura 8, os MIPs de cristal líquido têm evoluído muito, ocupando áreas historicamente controladas pelos MIPs ativos. Entre as principais vantagens dos MIPs de cristal líquido, podemos citar o baixo consumo de potência e o excelente contraste que os torna muito atrativos para relógios, calculadoras e instrumentos.

Por outro lado, a velocidade de resposta dos MIPCLs pode ser drasticamente melhorada, permitindo que trabalhem de modo semelhante aos TRCs monocromáticos, obtendo-se até mesmo um sistema limitado de cores. Essas possibilidades tornam evidente que a aplicabilidade dos MIPCLs tende a se universalizar. O contínuo aperfeiçoamento dos materiais de cristais líquidos, incluindo pinturas e filmes dicróicos (capazes de deixar passar certas cores, refletindo outras), tem alargado as aplicações dos MIPCLs, desde as mais simples às mais complexas.

Os cristais líquidos têm sido utilizados na construção de mostradores híbridos de alto desempenho, com características elétricas melhoradas. A Utilização de transistores de filme fino como alimentadores também tem contribuído significativamente para a evolução dessa tecnologia.

A rigor, existem dois tipos de MIPCL: o convencional e o biestável. O MIPCL convencional consiste de um material em cristal líquido colocado entre duas placas de vidro, como mostra a figura 9a. As linhas condutoras transparentes são configuradas nas faces interiores

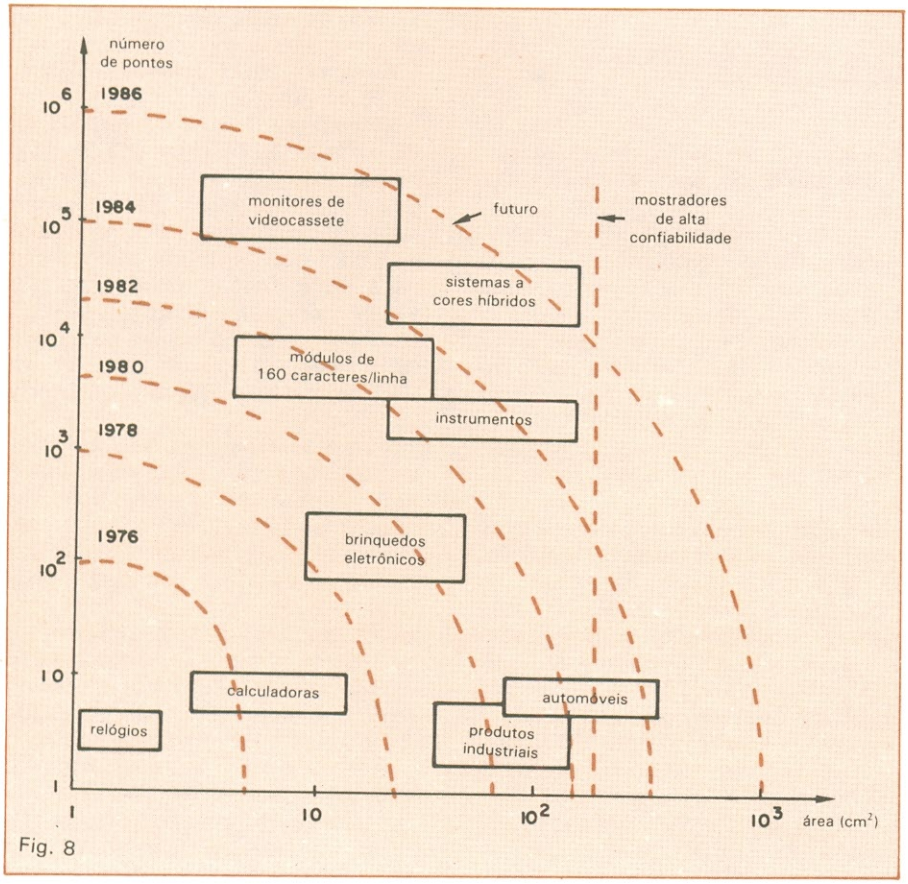


Fig. 8

Evolução dos mostradores de cristal líquido.

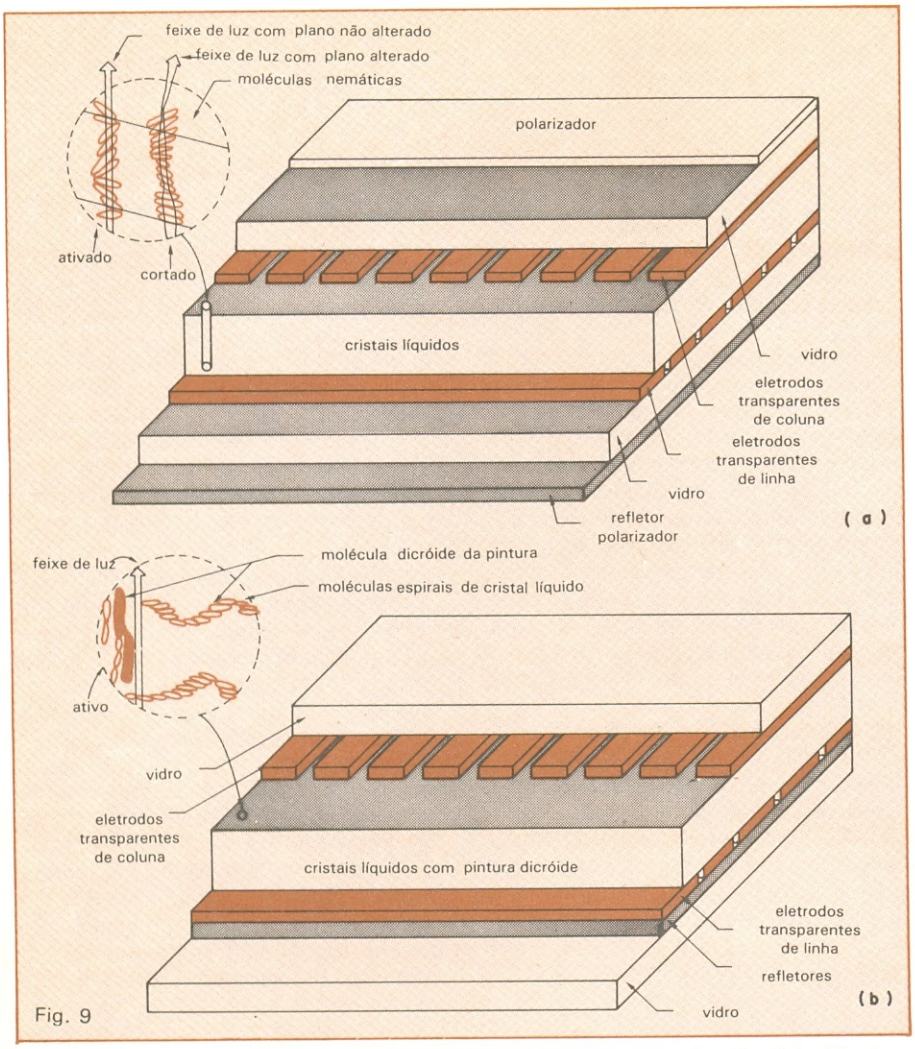


Fig. 9

Comparação entre estruturas de MIPs de cristal líquido convencionais e biestáveis.

dessas placas. Um polarizador transparente é fixado na superfície externa da placa superior e uma combinação de polarizador e refletor, na face externa da placa de vidro inferior. Os dois polarizadores de luz têm seus planos de polarização dispostos em 90°.

A superfície interior da célula é tratada com agentes alinhadores, de forma que as moléculas fiquem paralelas à superfície de vidro e formem uma escala espiral em 90°. A luz, atravessando a placa de vidro frontal e o polarizador, passa a ser polarizada segundo um plano determinado. Essa luz, passando pelo cristal líquido, sofre uma rotação de 90°, é refletida pelo polarizador e retorna à superfície, saindo no mesmo plano de polarização da entrada.

Todavia, se for aplicada tensão entre as linhas de ativação do dispositivo, as moléculas do cristal líquido alinham-se perpendicularmente à placa de vidro, não propiciando dessa forma a rotação de 90°. Com isso o polarizador de superfície bloqueará a luz refletida pelo polarizador, resultando num ponto preto.

Os japoneses são os maiores fornecedores do cristal líquido convencional. Estão disponíveis hoje mostradores alfanuméricos de 8, 16 e 24 linhas, tendo 40 e 80 caracteres por linha. Existem mostradores gráficos de 640 × 200 pontos, e modelos 640 × 400 já anunciados. As maiores limitações desse ramo tecnológico são o ângulo de visão muito estreito, a baixa razão de contraste, mesmo na perpendicular, e a velocidade de escrita relativamente lenta. Suas principais vantagens são o baixo custo e a baixa tensão de alimentação.

A estrutura básica dos mostradores biestáveis está ilustrada na figura 9b, podendo ser considerada uma simplificação da convencional. Nessa estrutura foram eliminados os polarizadores, substituídos pela pintura dicróide. Foi eliminada também a preparação das faces internas das placas de vidro e, além disso, os eletrodos de linha foram montados e incorporados ao refletor de fundo.

A pintura dicróide é orientada paralelamente ao eixo longitudinal das moléculas do cristal líquido. Quando essas moléculas estão perpendiculares à superfície do vidro, a placa refletora de fundo aparece em todo o mostrador. Quando as moléculas estão orientadas ao acaso, em paralelo ou ainda de qualquer maneira não perpendicular ao vidro, a pintura dicróica aparece preta; dessa forma, pode-se formar caracteres pretos com fundo prateado.

A combinação de energia térmica com campos elétricos é utilizada na seleção de elementos. Ao contrário dos MIPCLs convencionais, não há limites inerentes ao número de linhas endereçáveis. O único fabricante de MIPCLs biestáveis é a *Cristalvision*, fornecendo um modelo de 640 × 250 pontéis, capaz de exibir, por exemplo, 25 linhas de 80 caracteres.

O desempenho desses MIPs é caraterizado por um cone de visão mais amplo, bom contraste e ausência de cintilação, pois não é necessária a restauração da tela. Uma limitação desse tipo de MIP é a corrente elevada necessária durante o processo de escrita. Observe-se, todavia, que uma vez colocada a informação na tela, ela não precisa ser reescrita, a menos que os dados devam ser atualizados. Com isso, a potência média consumida, dependendo da aplicação, pode ser muito baixa.

Permanece a dificuldade, porém, da escrita lenta de páginas. A velocidade típica situa-se na faixa de 9 600 baud, o que é significativamente menor que a obtida em cristais líquidos convencionais. Não obstante, a atualização de linhas locais tem velocidade próxima à razão de vídeo.

Os esforços de aperfeiçoamento das tecnologias MIPCL situam-se principalmente na área de materiais. Estão sendo estudadas diversas classes de materiais para obtenção de novos etanos e ésteres, que permitirão maior densidade de informação, maior velocidade e melhor contraste, tanto nos MIPCLs convencionais (moléculas nemáticas com rotação do plano de luz) como nos MIPCLs biestáveis (tipo receptor hospedeiro).

Nas pesquisas procura-se desenvolver materiais com menor viscosidade, maior birrefringência e anisotropia dielétrica mais forte. Os MIPCLs com células de moléculas nemáticas retorcidas, moldadas a partir de compostos de alkil cicloexilmetil brometo (carboxilatos, cicloexanos e benzoatos também são utilizados), têm pemitido grande velocidade de operação, maior temperatura de trabalho, melhor aparência geométrica e menor tensão de operação.

A pesquisa em materiais levará provavelmente aos MIPs em cores, que no momento apresentam um enorme interesse. O uso de MIPCL de chaveamento rápido em televisores terá um enorme interesse comercial. Têm sido cons-

truídos MIPCLs monocromáticos para televisores pela *Casio* e *Sanyo* e um MIPCL colorido para TV, ainda em fase experimental, foi desenvolvido pela *Sanritsu Electric Co.*

Foram desenvolvidos também vários métodos e MIPs híbridos para a obtenção de desempenho limitado ou total em cores, para sistemas de não projeção. Estes métodos incluem o uso de células birrefringentes e células nemáticas retorcidas, que operam com o princípio de interferência ou da mistura subtrativa. Muitas vezes, o MIP híbrido utiliza como elemento ativo de fundo um TRC plano monocromático. A utilização das pinturas dicróides tem crescido bastante e, quando tais pinturas são utilizadas em conjunto com TRCs planos monocromáticos, torna-se possível a construção de sistemas com desempenho completo em cores.

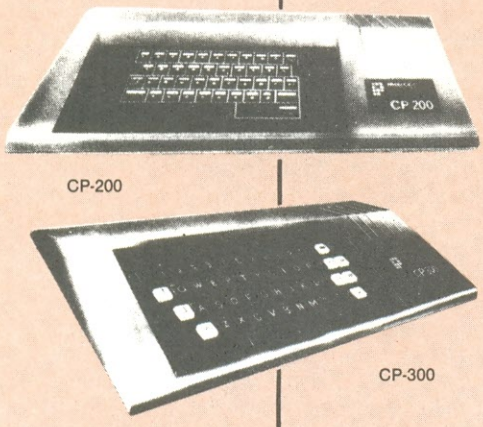
MIPs eletroorgânicos e eletroforéticos — Nem todas as tecnologias não emissivas têm partilhado o sucesso dos MIPCLs. Os mostradores eletrocrômicos e eletroforéticos, por exemplo, estão ainda em estágio de laboratório e provavelmente só serão colocados no comércio dentro de dois ou três anos. Todavia, têm sido feitas algumas aplicações comerciais experimentais em relógios pela *Sharp* e *Seiko*, visando a produção futura em massa. Existem, entretanto, dificuldades na obtenção de tempos de vida e velocidade aceitáveis, associadas à dificuldade de a tecnologia não ser facilmente adaptável ao endereçamento matricial. Com isso, os mostradores eletrocrômicos (EC) são temporariamente pouco competitivos com relação a seus maiores rivais: os cristais líquidos.

Os mostradores EC utilizam materiais tais como trióxido de tungstênio, óxidos de irídio e sais de lítio, que mudam de cor em função da tensão aplicada. Essas substâncias são depositadas em vidro e "sanduichadas" numa célula de dois eletrodos, que é colocada num eletrólito pigmentado (os melhores são os solventes não aquosos), onde a alumina porosa atua como material de fundo. O mostrador muda de cor proporcionalmente à tensão aplicada, passando até por quatro matizes de cores com uma varredura de 4 a 6 volts aplicados em seus eletrodos.

O material preferido para os mostradores eletrocômicos é ainda o trióxido de tungstênio, embora os pesquisadores estejam considerando mais profundamente outros materiais, como nitreto de índio, que representa uma classe inteiramente nova de materiais semicondutores de baixo custo. Para obter-se eletrocromismo no sistema de tungstênio, deve-se injetar hidrogênio ou átomos metálicos dentro da transição dos óxidos metálicos. Embora este procedimento tenha recebido maior atenção do que qualquer outro, acredita-se que exista muito trabalho a ser realizado em outra direção para se obter o mesmo resultado, ou seja, redução e oxidação de compostos orgânicos experimentais — tais como os viologênios (sais de dipiridinum).

Os laboratórios de pesquisa optoeletrônica da *NEC Corp* estão profunda-

A Eletrônica Luniv
além de computadores pessoais tem:



Kits
Componentes em geral.
Equipamentos (várias marcas).

Venha comprovar os ótimos preços
e o nosso atendimento.

Eletrônica Luniv

Representantes da FILCRES no Rio

Rua República do Líbano, 25-A – Centro
Fones: 252-2640 e 252-5334 – Rio de Janeiro

mente envolvidos com materiais denominados *dupla redox* e uma variedade de combinações duplas de cores, obtendo a partir daí excelente resultado. A divisão de Dispositivos Eletrônicos da *Sony* e a Universidade Nacional de Yokohama também estão estudando essa classe de materiais. Outros materiais em estudo são o ósmio, o rutênio e complexos inorgânicos, esperando-se que sejam eficientes materiais eletrocrômicos. A *Daini Seikosha Co.*, por exemplo, descobriu que esses compostos estendem a vida útil dos MIPECs para além dos 10 milhões de ciclos.

Os eletrodos e o eletrólito são muito importantes para o desempenho dos MIPECs e uma elevada parcela dos esforços de pesquisa concentra-se nessa área. Um trabalho de pesquisa típico é o estudo sistemático de eletrodos de cromo, níquel e irídio. O Laboratório de Ciências de Engenharia do Instituto de Tecnologia de Tóquio descobriu que o óxido de irídio é um dos materiais mais promissores para assegurar a melhor resposta temporal e o melhor contraste aos MIPECs. Resultados que coincidem com estudos feitos nos Laboratórios Bell há muitos anos atrás.

No futuro, os MIPECs de maiores dimensões se tornarão práticos, devendo também permitir o endereçamento matricial. Atualmente, os experimentos centralizam-se em esquemas de endereçamento rudimentares, utilizando dispositivos de impedância muito alta para evitar a interferência cruzada (*crosstalk*). Os MIPECs necessitam de um nível de comutação dentro do próprio dispositivo, com uma condição para implementação de matriz de chaveamento. Tais esquemas de matrizes endereçáveis oferecem maior eficiência e flexibilidade e melhor custo.

A Philips holandesa tem desenvolvido MIPs eletroforéticos (MIPEF), outro tipo de mostrador que também não possui mecanismos inerentes de nível de polarização, necessitando por isso da implementação artificial desse nível de comutação. Os mostradores eletrocrômicos e eletroforéticos operam com diferentes princípios, embora partilhem a mesma técnica de implementação de polarização artificial.

Em contraste com o enorme esforço para tornar os MIPECs comerciais, relativamente pouco esforço tem sido feito no mesmo sentido para os MIPEFs embora estes tenham a seu favor melhor resolução e contraste — rivalizando e ganhando inclusive dos MIPCLs. De fato os MIPEFs consomem menor potência e têm um ângulo de visão de 180°, sendo aplicáveis também a painéis de grandes dimensões.

A operação dos MIPs eletroforéticos é simples. Partículas carregadas movem-se num fluido, em resposta à aplicação de um campo elétrico. Os pigmentos negativamente carregados, num filme coloidal e suspensos numa solução não aquosa, são utilizados como elementos cinéticos do mostrador. Essa estrutura é colocada no meio de eletrodos transparentes do mostrador.

Dependendo da polaridade da tensão aplicada nesses eletrodos, as partículas carregadas movem-se para um ou outro eletrodo, com algumas partículas movendo-se para o eletrodo frontal, visível pelo usuário. Comutando-se a polaridade da tensão aplicada, o sentido do pigmento é invertido, mudando desta forma a cor apresentada pela célula, que contrasta com a cor de fundo — que é resultante de outra pigmentação eletroforética.

Eletroforéticos e eletroorgânicos: ainda em estudo

Apesar da potencialidade da eletroforese, existem muitas dificuldades. Um dos maiores obstáculos é a aglomeração dos pigmentos nos eletrodos do mostrador, que faz com que a longo prazo todas as partículas contendo pigmentos adiram literalmente a eles. Além disso, o mostrador não pode ser facilmente utilizado para multiplexagem, por não possuir, como o MIPEC, um nível inerente de comutação. Não permite, também, a implementação simples de um desempenho completo em cores.

Todavia, avanços nos solventes químicos e nos colóides estão reduzindo os problemas de aglomeração, com o número de ciclos de vida dos MIPEFs atingindo 1 milhão de ciclos. Alguns progressos notáveis foram também realizados para a adaptação dos MIPEFs ao endereçamento matricial, condição necessária para a obtenção de mostradores de alta resolução.

A *Amperex Electronics*, por exemplo, criou um nível de comutação artificial, implementando linhas e colunas numa estrutura de matriz a triodos (com grade de controle), que atua como armadilha para pigmentos, em cavidades gravadas dentro das linhas e colunas. Dessa forma cria-se uma rede de chaveamento capaz de controlar com precisão a posição física dos pigmentos. Essa mesma companhia está testando um MIP com 33 744 pontéis (228 × 144) para determinar sua operação em condições industriais. Este mostrador é um painel de 4 × 6 cm, resultando em 16 linhas de 32 caracteres, para dados gráficos ou alfanuméricos.

Considerações finais — Diferentemente da tecnologia TRC convencional, todas as tecnologias dos MIPs produzem mostradores com profundidade entre 2,5 e 5 cm. Presentemente, as tecnologias que se mostram mais viáveis para construção de telas de maiores dimensões e alta resolução são as de plasma e cristais líquidos, podendo surgir na forma híbrida, isto é, associadas com outras tecnologias. A tecnologia de mostradores eletroluminescentes é a que mais se aproxima dos TRCs em aparência e disponibilidade. Os mostradores a plasma têm uma aparência inferior à dos mostradores eletroluminescentes. A comparação entre os mostradores a cristal líquido e os TRCs é mais difícil, pois estes são mostradores ativos, enquanto que os primeiros são passivos.

Em termos de velocidade, o MIPCL biestável é o mais lento, enquanto o MIPCL convencional é mais rápido do que o MIP de plasma CA, e os MIPELs são os mais rápidos de todos. Em termos de preço, os MIPCLs aproximam-se dos TRCs. Em termos gerais podemos dizer que:

a) Os MIPs estão atualmente disponíveis para projetistas de sistemas de pequena e média resolução, sendo uma boa alternativa aos TRCs na redução de volume, melhoria da ergonomicidade e transportabilidade;

b) Nos próximos anos, os MIPs serão utilizados em larga escala nos micros e minicomputadores, podendo atingir 20% do mercado;

c) Os MIPELs também estarão disponíveis em poucos anos, com alta resolução, mas a um custo elevado;

d) Os MIPCLs estarão competitivos em preço com os TRCs e poderão, a prazo médio, exibir desempenho em cores completo. ●

Engº Leonardo Pace
Sto. André, SP

Controlador para cargas resistivas

Ideal para controlar potências de até 5 kW, este circuito atua pelo número de ciclos de tensão entregues à carga

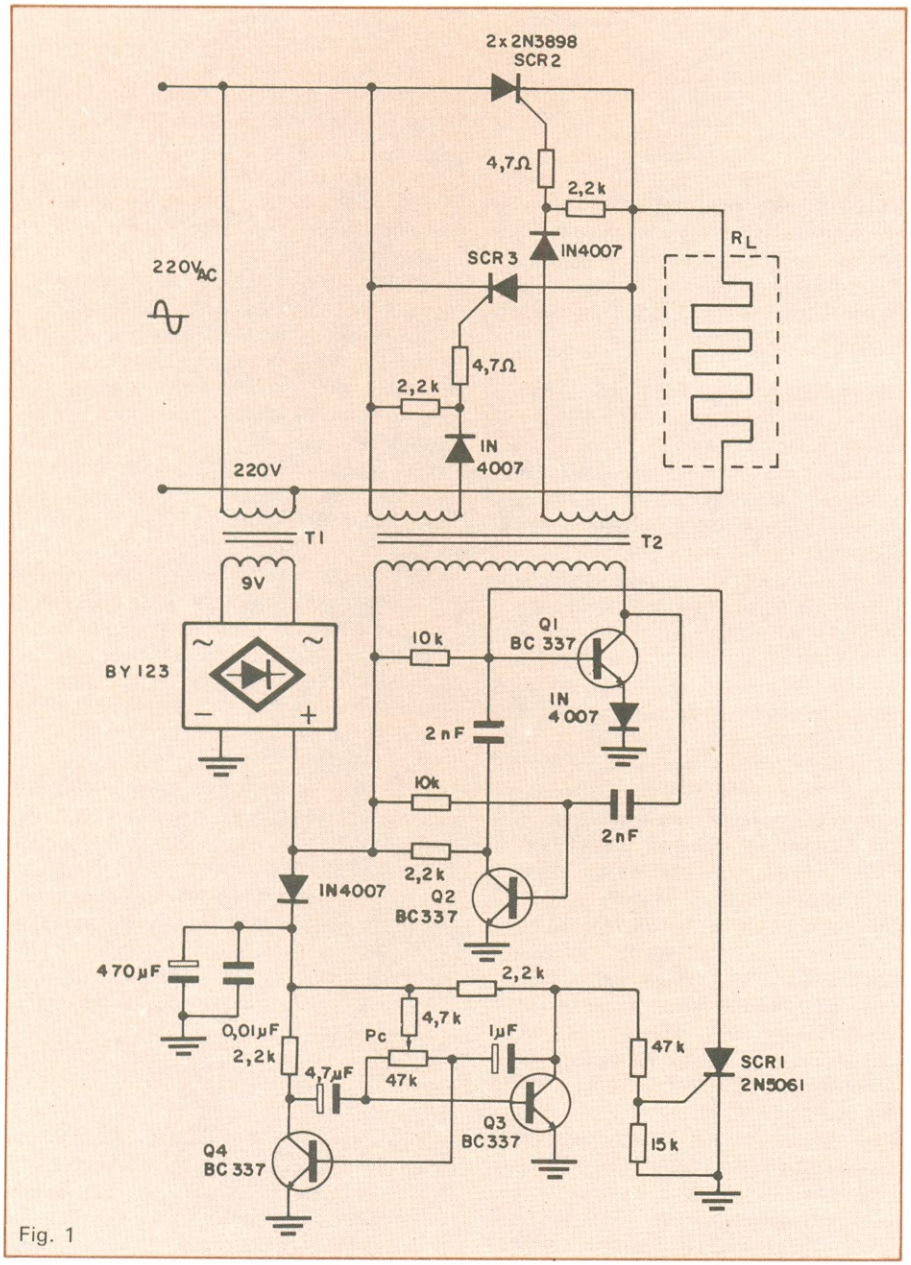


Fig. 1

O controlador proposto foi por mim desenvolvido em 1981 e vem operando até hoje, com pleno êxito, no aquecimento de água. A idéia foi extraída, na época, do Boletim Informativo da Icotron.

O circuito consiste basicamente de dois multivibradores, um deles de freqüência bem superior à da rede (composto por Q1 e Q2) e outro com freqüência inferior (formado por Q3 e Q4), cujas constantes de tempo são controladas pelo potenciômetro Pc. A idéia, no caso, baseia-se no princípio de controlar a potência na carga R_L, não pelo ângulo de disparo do SCR (que é função de sua potência máxima), mas sim pelo número de ciclos da rede elétrica que "atinge" a carga.

O número de ciclos que vai alcançar a carga é comandado pelo oscilador A (Q3 e Q4), enquanto o oscilador B (Q1 e Q2) encarrega-se de disparar os SCRs com elevado ângulo de condução — o que permite maior potência controlada pelo SCR do que qualquer outra condição de disparo. O circuito completo aparece na figura 1; observe que SCR1 garante que o oscilador B só vá iniciar sua operação quando a tensão da rede passar por zero.

O único elemento que talvez tenha que ser confeccionado é o transformador de pulsos T2. Ele é composto por 100 espiras de fio 30 AWG, enroladas trifilarmente em núcleo fechado de 0,25 cm^2. Na figura 2 estão representadas as várias formas de onda do circuito. ●

Atenção: *Toda idéia publicada nesta seção dá direito a uma assinatura, por um ano, da* Nova Eletrônica. *Se você já for assinante, a publicação vai lhe garantir a renovação por mais um ano. Envie seu circuito acompanhado por um texto de duas páginas, no máximo; em cada edição divulgaremos uma entre as várias idéias que recebermos.*

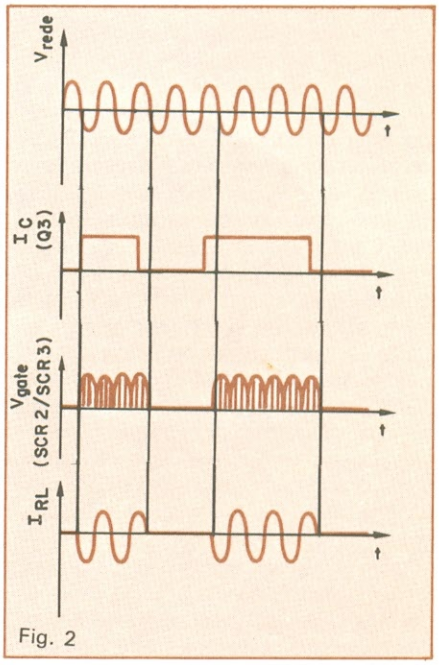


Fig. 2

Arnaldo Megrich

Análise e projeto de filtros 2.ª parte

Todos os passos do projeto de filtros

Este artigo discorre sobre as etapas que devem ser cumpridas no desenvolvimento de filtros passivos, pela teoria clássica

Este conjunto de artigos está direcionado principalmente para projetos de filtros passivos e ativos, o que justifica estabelecermos passos bem definidos para nosso trabalho. As várias etapas de um projeto são mostradas na figura 1. Primeiramente, é necessário delinear as especificações que deverão ser atendidas pelo futuro filtro, levando em conta parâmetros como impedância de entrada e saída, níveis dos sinais, dimensões, custo, peso etc. O passo seguinte consiste na escolha do tipo de filtro a ser adotado,o que exige razoável experiência por parte do projetista, dada a vasta gama de fatores envolvidos.

Uma vez definida a categoria do filtro, inicia-se a parte prática do projeto. Devemos então conceber uma função de transferência tal que atenda às especificações. Cada tipo de filtro, como veremos posteriormente, deve ser modelado segundo um processo específico, com o auxílio de fórmulas e tabelas. A fase seguinte envolve o cálculo dos valores dos componentes físicos que vão constituir o filtro, e, na seqüência, o estudo do seu desempenho perante os valores nominais dos componentes; isto é necessário para considerarmos as variações decorrentes de aspectos, tais como dissipação, tolerâncias, capacitâncias e indutâncias parasitas. Chegamos ao ponto em que vale a pena comparar o circuito teórico elaborado com as especificações originais. Todos os aspectos foram atendidos? O filtro responde às exigências postuladas? Se algum item permanecer discrepante, o projetista deve alterar a sua escolha anterior, quanto ao tipo de filtro, retrocedendo às etapas iniciais e redimensionando o seu circuito. No entanto, encontrando uma rede satisfatória, podemos dedicar-nos à construção real do filtro e testá-lo, confirmando os resultados teóricos.

Introdução ao projeto de filtros — Usualmente os filtros são dimensionados para a configuração passa-baixas, e, através de conversões adequadas (observe a Tabela 1), são transformados em passa-altas, passa-faixas e elimina-banda.

Para a correta utilização da tabela de conversão, devemos considerar o princípio da normalização. Vejamos um exemplo característico, que por si só deixará clara sua finalidade: um filtro passa-baixas com freqüência de corte $2\pi \times 100$ rad/s e uma atenuação superior a 30 dB em $2\pi \times 500$ rad/s (fig. 2). Normalizado, este filtro (fig. 3) possuirá uma freqüência de corte de 1 rad/s e uma atenuação superior a 30 dB em 5 rad/s (ou seja, como no caso original, cinco vezes a freqüência de corte). O comportamento da função de transferência do filtro é inalterado com a mudança de escalas. Logo, a normalização consiste no deslocamento da faixa de freqüências de uma determinada rede.

O exemplo a seguir exibe um filtro passa-baixas com freqüência de corte de 1 rad/s (portanto, normalizado), que será derivado em dois circuitos distintos — o primeiro, também um FPB, mas com uma freqüência de corte de 100 rad/s, e o segundo, um FPA com freqüência de corte de 500 rad/s. Outro caso é o da rede passiva RC, contida na figura 4, que comporta-se como um filtro passa-baixas.

Ao adotarmos para ω_{corte} um valor de 1 rad/s, temos um FPB de 1.ª ordem normalizado. Um par de valores para R e C para satisfazer esta condição seria, como exemplo, C = 10 μF e R = 100 kΩ. Um artifício útil, em paralelo à normalização de freqüências, é a transformação de impedâncias. No circuito em análise, sabemos que para qualquer R e C que obedeça à relação RC = 1, o filtro mantém suas características. Ao determinarmos para R um valor de 1Ω e para C, 1 F (embora, na prática, tais componentes sejam inviáveis), estamos efetuando indiretamente uma transformação de impedâncias (isso equivaleria a multiplicar o capacitor de 10 μF e dividir o resistor de 100 kΩ por 10^5).

A desnormalização da rede acima para uma freqüência de corte $\omega_c = 100$ rad/s soluciona o problema do primeiro filtro a ser deduzido. Partamos de um modelo com R = 1Ω, C = 1 F e ω_c = 1 rad/s. Ao deslocarmos a escala de freqüência (no caso, um desvio de 100/1 = 100 vezes), é necessário dividir os valores dos capacitores e indutores por 100, mantendo os resistores inalterados, pois somente elementos indutivos e capacitivos sofrem influência da freqüência (vide fig. 5). Se temos no filtro normalizado R = 1Ω e C = 1 F, obteremos para o circuito desejado R' = 1Ω e C' = 0,01 F.

Transformando essas impedâncias, digamos, por meio de uma divisão de C por 10^5 e da conseqüente multiplicação de R por um fator idêntico, chegamos a valores mais próximos da realidade (ou seja R = 100 kΩ e C = 0,1 μF), conforme as relações apresentadas na figura 6.

Quanto à configuração de um filtro passa-altas com $\omega_c = 500$ rad/s, devemos nos valer, para obtê-la, da Tabela 1 e do FPB normalizado (ω_c = 1 rad/s). Pelo processo de conversão de componentes, vemos que um FPA derivado de um filtro passa-baixas conterá — ao invés de um capacitor — um indutor L cuja relação com C é imposta por:

$$L = \frac{1}{\omega_{corte} \cdot C}$$

O componente resistivo, de acordo com a tabela, é mantido inalterado. A topologia de um filtro passa-altas de primeira ordem está representada na figura 7, onde também podemos constatar

que o indutor do circuito necessitaria assumir um valor L = 2 mH para um resistor de 1Ω.

Uma simples mudança de escalas das impedâncias pode nos conduzir a valores comuns do mercado de eletrônica. Um indutor de 200 mH, por vezes, é mais facilmente encontrável que o calculado acima (2 mH), sendo aconselhável alterar a escala por um fator 100 vezes superior. Isto nos obrigaria também a modificar o valor do resistor (1Ω) para um índice 100 vezes maior (100Ω) com o objetivo de manter a proporcionalidade.

Em suma, um filtro passa-altas, com freqüência de corte 500 rad/s, pode ser construído conforme o circuito da figura 6, utilizando um resistor de 100Ω e um indutor de 200 mH. A figura 8 ilustra a função de transferência para um filtro passa-altas com tais características.

Mais um exemplo — Suponhamos que a partir de um FPB com freqüência de corte $\omega_c = 1$ rad/s desejamos obter um FPF (filtro passa-baixa com $\omega_0 = 1$ rad/s e banda passante (largura de faixa) de 0,1 rad/s — sendo esta tomada aos 3 dB de atenuação (conforme a fig. 9). Segundo a Tabela 1, o capacitor do filtro passa-baixa deve ser substituído por um par de componentes L' e C', de tal sorte que:

$$L' = \left[\frac{\text{largura de faixa (a 3 dB)}}{(\omega_0)^2 \times C_n}\right] \text{ e}$$

$$C' = \left[\frac{C_n}{\text{largura de faixa (a 3 dB)}}\right]$$

Isso nos leva aos seguintes cálculos:

$$L' = \frac{0{,}1}{(1)^2 \times 1} = 0{,}1 \text{ H}$$

$$C' = \frac{1}{0{,}1} = 10 \text{ F}$$

que, por uma conveniente transformação de faixas de valores (escalonamen-

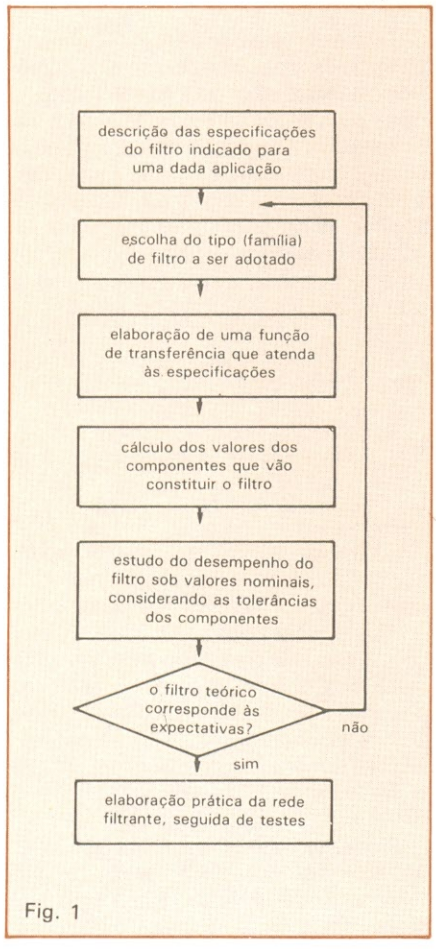


Fig. 1

As etapas de projeto de um filtro.

Conversão de um FPB em FPA, FPF e FEB

Filtro passa-baixas (padrão)	Ln	Cn	Rn
Filtro passa-altas	$C = \frac{1}{\omega_0 L_n}$	$L = \frac{1}{\omega_0 C_n}$	$R = R_n$
Filtro passa-faixas	$L = \frac{L_n}{\text{banda}}$ $C = \frac{\text{banda}}{\omega_0^2 \cdot L_n}$	$L = \frac{\text{banda}}{\omega_0^2 \cdot C_n}$ $C = \frac{C_n}{\text{banda}}$	$R = R_n$
Filtro elimina-banda	$C = \frac{1}{L_n \cdot \text{banda}}$ $L = \frac{L_n \cdot \text{banda}}{\omega_0^2}$	$L = \frac{1}{C_n \cdot \text{banda}}$ $C = \frac{C_n \cdot \text{banda}}{\omega_0^2}$	$R = R_n$

Tabela 1

Cálculo do FPB normalizado

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} = 100\ \Omega$$

$$\omega_{corte} = \frac{2}{\sqrt{LC}} = 1 \text{ rad/s}$$

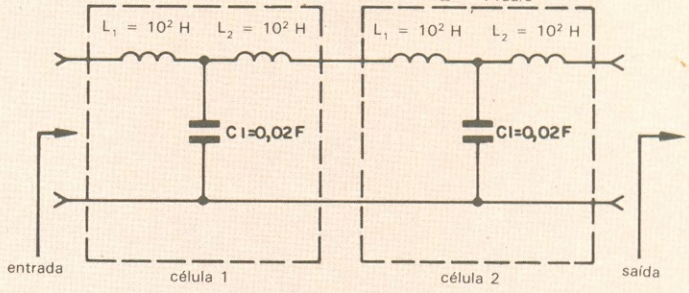
Logo, temos para L o valor de 200 H e para C, 0,02 F

Adotando a topologia *T*, efetuemos o cálculo da atenuação por célula: $\alpha\ (\text{dB}) = 2 \times 8{,}686 \times \cosh^{-1}\left[\frac{\omega}{\omega_{corte}}\right] =$

$= 17{,}37 \times \cosh^{-1}\left[\frac{4}{1}\right]$

$\alpha = 35{,}8$ dB/célula

disso decorre a necessidade de 2 células para uma atenuação da ordem de 70 dB para $\omega = 4$ rad/s



Quadro 1

tos em impedâncias = 10 000), fornecem os seguintes componentes, para a freqüência central de 1 rad/s:

$R = 1\,\Omega \times 10\,000 = 10\,k\Omega$
$L = 0{,}1\,H \times 10\,000 = 1\,000\,H$ (!)
$C = 10\,F \div 10\,000 = 1\,000\,\mu F$

Se necessitarmos alterar a freqüência central de operação deste filtro, basta dividir os valores de L e C pelo fator desejado de escala em freqüência. Como exemplo, tomemos para ω_0 o valor 10 000 rad/s. Os novos componentes seriam então:

$R_1 = 10\,k\Omega$ (inalterado)
$L_1 = \frac{1\,000\,H}{10\,000} = 0{,}1\,H = 100\,mH$
$C_1 = \frac{1\,000\,\mu F}{10\,000} = 0{,}1\,\mu F$

Evolução histórica do projeto de filtros — Os filtros passivos foram equacionados por volta de 1915, por intermédio de Wagner e Campbell. A partir daí iniciou-se uma tendência de utilização da denominada "teoria clássica de filtros", que até há alguns anos catalisou as atenções dos projetistas de filtros.

Este método, também conhecido como "teoria dos parâmetros-imagem" (desenvolvido por Zobel na década de 20), foi sendo gradualmente substituído pela "teoria moderna de filtros". Nesta o filtro é considerado como um quadripolo constituído de resistores, indutores, capacitores e, até mesmo, elementos ativos (transistores e amplificadores operacionais). Por meio de técnicas de análise de circuitos, este quadripolo pode ser devidamente equacionado (através do conceito de pólos e zeros — já esboçado — e do estudo de polinômios).

Vejamos alguns conceitos básicos relativos à teoria dos parâmetros-imagem, acompanhados de exemplos de projetos. De antemão, convém ressaltar que os filtros calculados pelo método clássico dispõem de um maior número de componentes reativos do que os que são gerados pela teoria moderna. No entanto, é conveniente o estudo das duas técnicas, para que possamos analisar suas vantagens e desvantagens.

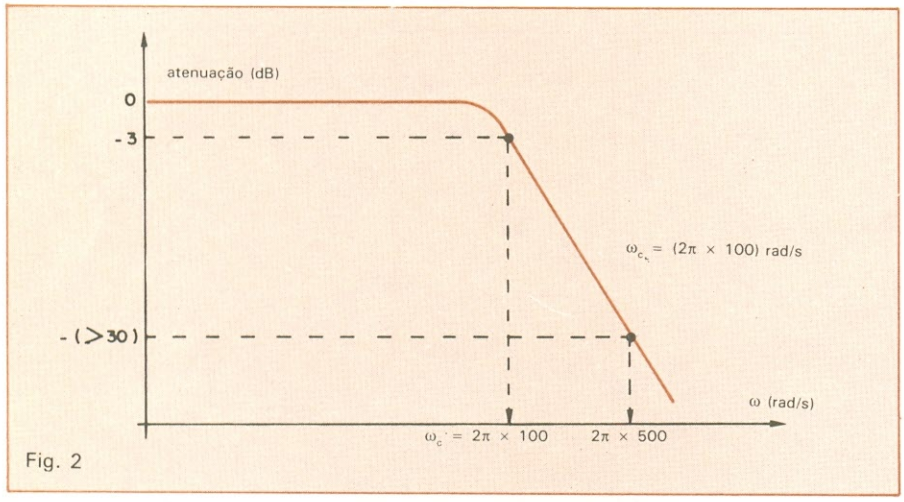


Fig. 2

Filtro passa-baixas com freqüência de corte de 100 Hz.

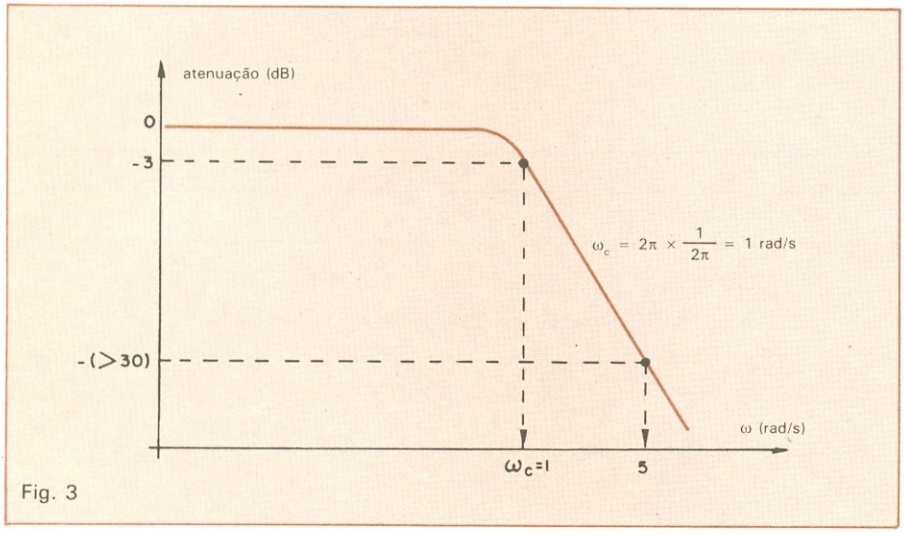


Fig. 3

Filtro passa-baixas normalizado (freqüência de corte: 1/2π Hz).

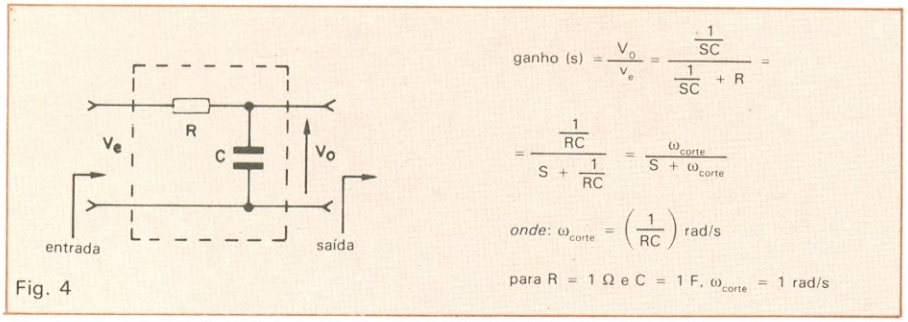


Fig. 4

Exemplo de um FPB de 1.ª ordem.

Teoria clássica de filtros — Os filtros projetados pelo método dos parâmetros-imagem são construídos com a conveniente combinação de blocos (divididos em meia seção e seção completa, de acordo com a fig. 10). As expressões arroladas a seguir definem as impedâncias de entrada de blocos agregados, quando os mesmos portarem uma terminação Z_T ou Z_π, conforme o tipo de seção:

$$Z_{en} = Z_T = \sqrt{Z_1 \cdot Z_2} \cdot \sqrt{1 + \frac{Z_1}{4 \cdot Z_2}}$$

$$Z_{en} = Z_\pi = \frac{\sqrt{Z_1 \cdot Z_2}}{\sqrt{1 + \frac{Z_1}{4 \cdot Z_2}}}$$

Os parâmetros Z_T e Z_π são designados pelo termo "impedância-imagem", um importante elemento caracterizador do bloco, seja do tipo "T" ou "π". Embora a impedância-imagem seja mensurável, sua obtenção torna-se também possível com a aplicação da equação acima, conhecidos Z_1 e Z_2. À parcela $\sqrt{Z_1 \cdot Z_2}$ denominaremos Z_0, que consiste no fator de escala para Z_T e Z_π.

Processo para filtros passa-baixas — Ao restringirmos nosso trabalho aos FPB, estamos efetuando uma significativa simplificação no método dos parâmetros-imagem. Os projetos dos demais tipos de filtros poderão ser deter-

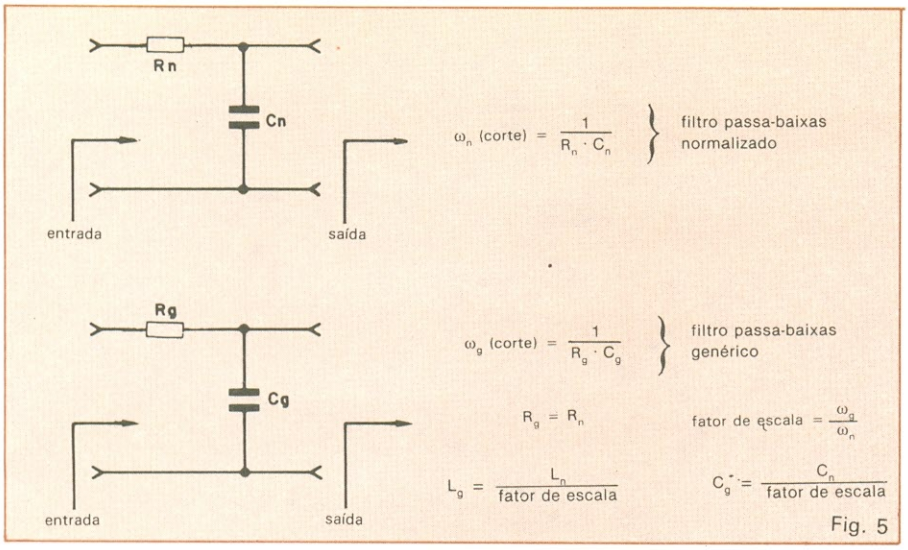


Fig. 5

A mudança de escalas em freqüências.

Fig. 6

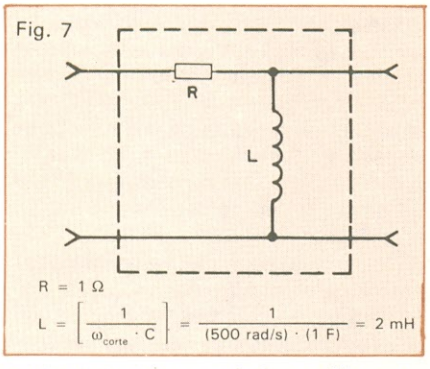
$R_g = [R_n \times (\text{escalonamento em impedância})]$

$L_g = \left[\frac{L_n \times (\text{escalonamento em impedância})}{(\text{fator de escala em freqüência})}\right]$

C_n

$C_g = Cn \quad \frac{(\text{fator de escala em freqüência}) \times}{(\text{escalonamento em impedância})}$

Combinação de escalonamento de impedâncias e freqüências.



O FPA deduzido a partir de um filtro passa-baixas de 1.ª ordem, normalizado.

minados a partir daí com o auxílio da tabela de conversão já estudada. Um FPB pode ser composto através de células como as que estão representadas na figura 11.

Para esta configuração, o fator Z_0 para Z_T ou Z_π de cada célula é dada por $Z_0 = \sqrt{L_1/C_2}$. A freqüência de corte (ω_{corte}) do FPB é calculada a partir da fórmula $\omega_{corte} = [2/\sqrt{L_1 C_2}]$. Finalmente, as impedâncias-imagens são obtidas em função da freqüência de operação (ω), por meio das seguintes equações:

$$Z_T = Z_0 \cdot \sqrt{1 - \left[\frac{\omega}{\omega_{corte}}\right]^2}$$

$$Z_\pi = \frac{Z_0}{\sqrt{1 - \left[\frac{\omega}{\omega_{corte}}\right]^2}}$$

Um outro conceito, não menos importante, é o da atenuação oferecida pela célula. Em filtros passa-baixas, a atenuação da célula é nula (desconsideraremos, no momento, as alterações de fase relativas ao sinal entrante), para freqüências abaixo da de corte ($\omega < \omega_{corte}$); ela é descrita pela expressão $\alpha = 2 \cosh^{-1}(\omega/\omega_{corte})$ para valores superiores à mesma. Convém notar que o resultado da atenuação (α), determinado a partir da freqüência de operação e de ω_{corte}, é obtido em *nepers* (N). Sua conversão para decibéis está vinculada à relação:

$$D \text{ (dB)} = 20 \log_{10} e^N = 8{,}686 \text{ N}$$

ou seja, 1 decibel equivale a 8,686 nepers.

Técnica dos parâmetros-imagem — Vamos tomar contato com o projeto de filtros fundamentado na teoria clássica, através dos exemplos:

1) Suponhamos que seja necessário obtermos um filtro passa-baixas com $\omega_{corte} = 1$ rad/s e que, para a freqüência 3 rad/s, atenue o sinal entrante de 60 dB relativamente aos níveis com $\omega << \omega_{corte}$. Por hipótese, vamos admitir que o fator Z_0 de cada célula seja de 2 Ω (a fig. 12 esquematiza a função de transferência a ser alcançada, bem como o tipo de célula). O trabalho consiste, basicamente, no cálculo dos componentes indutivos e capacitivos, na determinação da atenuação verificada em cada célula (para $\omega = 3$ rad/s) e, finalmente, na avaliação do número de seções necessárias. Deste modo, teremos:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} = 2 \text{ e } \omega_{corte} = \frac{2}{\sqrt{LC}} = 1$$

Estas fórmulas fornecem para L e C os valores 4 H e 1 F, respectivamente (uma mudança de escalas de impedâncias será efetuada posteriormente). Para a determinação da atenuação intrínseca a cada célula, quando $\omega = 3$ rad/s, utilizamos a fórmula apresentada (com o co-seno hiperbólico):

$$\alpha \text{ Np} = 2 \cosh^{-1} \frac{\omega}{\omega_{corte}} = 2 \cdot \cosh^{-1} \frac{3}{1} = 3{,}52 \text{ Np}$$

Essa atenuação, devidamente convertida em decibéis, fornecerá o nível:

$$\alpha \text{ dB} = 8{,}686 \times 3{,}52 = 30{,}62 \text{ dB/célula}$$

Ora, se sabemos que a meta final consiste em atenuar um sinal a 3 rad/s de 60 dB, e que cada bloco é responsável por uma queda parcial de 30,62 dB, o número de células necessárias é determinado por:

$$\text{número de células} = \frac{\text{atenuação total}}{\text{atenuação por célula}} = \frac{60}{30{,}62} \cong 2$$

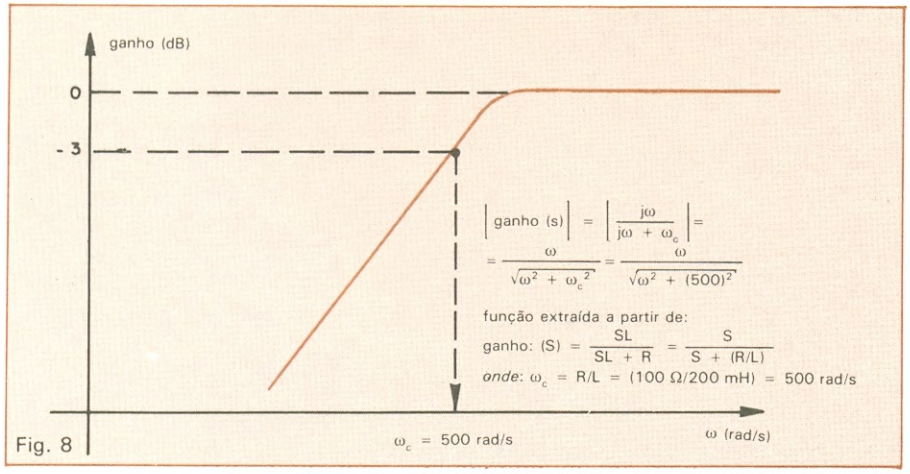


Fig. 8

Filtro passa-altas com $\omega_{corte} = 500$ rad/s.

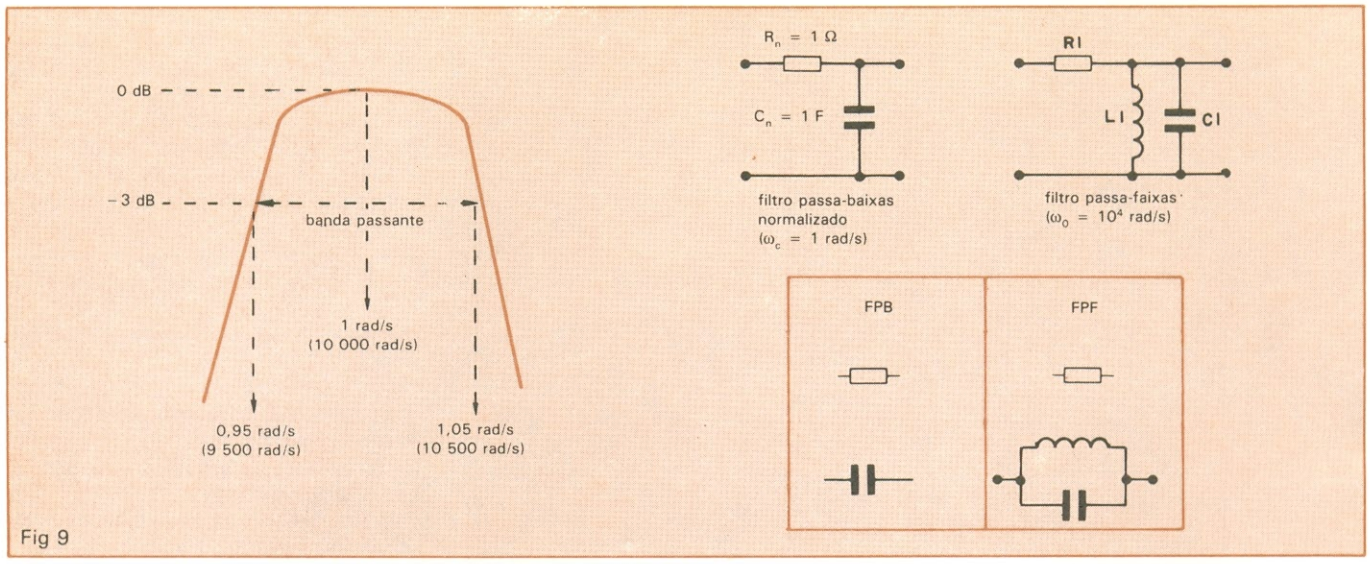


Fig 9

Cálculo de um FPF com ω_0 = 10^4 rad/s e banda passante de 10^3 rad/s.

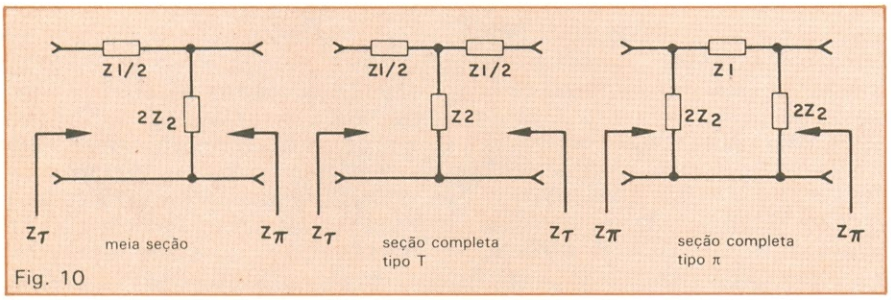


Fig. 10

Blocos filtrantes: meia seção, seção completa (T e π).

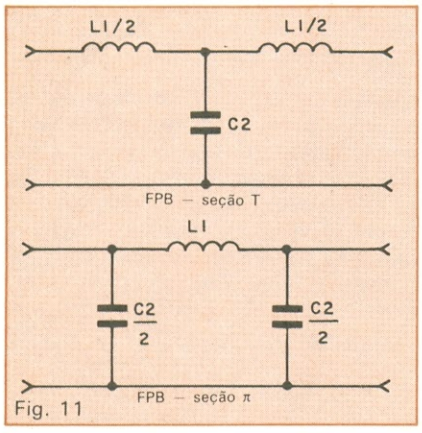


Fig. 11

Células "π" e "T" para um FPB.

Nosso filtro viria então a assumir a topologia representada na figura 13, ou seja, uma rede que a princípio satisfaria as exigências solicitadas. No entanto, permanecemos ainda pendentes quanto à mudança de escala de impedâncias e/ou freqüências. Para um filtro com ω_{corte} = 1 × 10^5 rad/s, Z_0 = 2 kΩ e atenuação de 60 dB para ω = 3 × 10^5 rad/s, os componentes a serem inseridos serão escalonados segundo as relações da Tabela 2.

2) Projetemos um filtro passa-altas com freqüência de corte de 1 000 rad/s, com uma atenuação superior a 70 dB em ω = 250 rad/s. Como fator Z_0, assumamos o valor 100 Ω. O traçado da função de transferência para este exemplo está ilustrado na figura 14. Ordenando as etapas de cálculo, sabemos, pelas considerações anteriores, que é necessário partir do FPB normalizado equivalente (fig. 15), ou seja, de um filtro com ω_{corte} = 1 rad/s e atenuação de 70 dB, para uma freqüência quatro vezes superior a essa (4 rad/s). O filtro passa-baixas correspondente está indicado e calculado no Quadro 1.

Na seqüência, vamos formar o filtro passa-altas normalizado, deduzido a partir do FPB já estruturado, conforme a figura 16. Chegamos ao final do projeto quando transladamos a freqüência de corte normalizada para a real (fator de escala 1 000 — vide fig. 17). Note o capacitor C_2, obtido da composição serial de C_B, da primeira célula, com C_A, da segunda.

No capítulo seguinte, vamos analisar o projeto de um filtro passa-faixas, ainda pela teoria clássica. Posteriormente, examinaremos as grandes desvantagens da utilização deste método, acompanhadas de uma solução, com o objetivo de contornar, na medida do possível , esses inconvenientes: os filtros **m-derivados**.

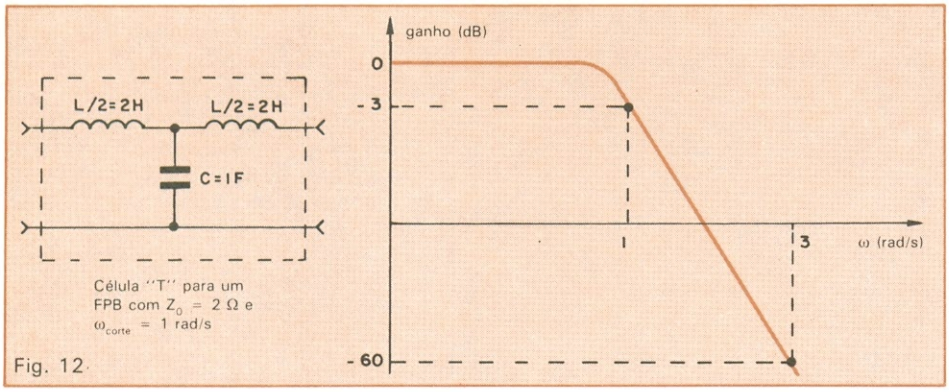


Fig. 12

Projetando um filtro pelo método dos parâmetros-imagem.

Escalonamento dos componentes para um filtro passa-baixas (Z_0 = 2 kΩ e ω_{corte} = 1 × 10^5 rad/s)

Tabela 2:

$$L_1' = \frac{L_1 \times 1\,000}{1 \times 10^5} = \frac{2 \times 10^3}{10^5} = 20 \text{ mH}$$

$$L_2' = \frac{L_2 \times 1\,000}{1 \times 10^5} = \frac{4 \times 10^3}{10^5} = 40 \text{ mH}$$

$$L_3' = \frac{L_3 \times 1\,000}{1 \times 10^5} = \frac{2 \times 10^3}{10^5} = 20 \text{ mH}$$

$$C_1' = \frac{C_1}{1 \times 10^5 \times 1\,000} = \frac{1}{10^8} = 0{,}01\ \mu\text{F}$$

$$C_2' = \frac{C_2}{1 \times 10^5 \times 1\,000} = \frac{1}{10^8} = 0{,}01\ \mu\text{F}$$

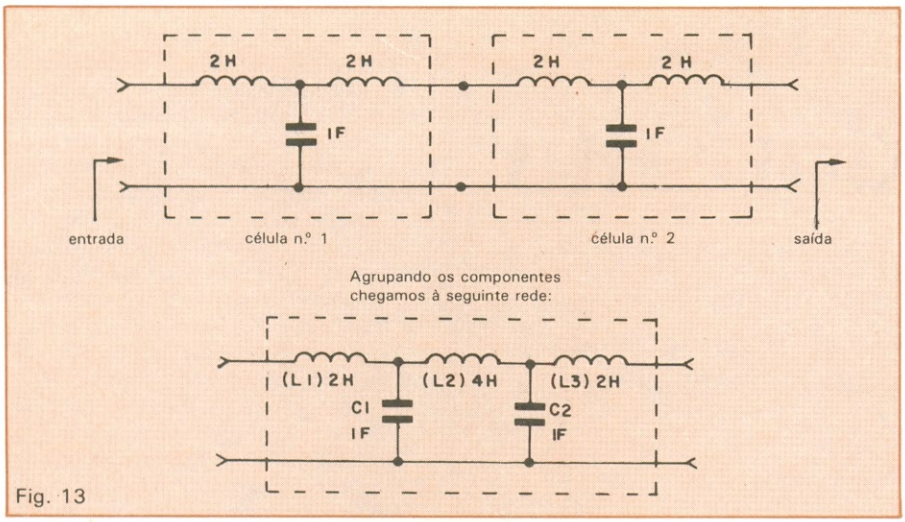


Fig. 13

Filtro passa-baixas normalizado (ω_{corte} = 1 rad/s), projetado pelo processo clássico.

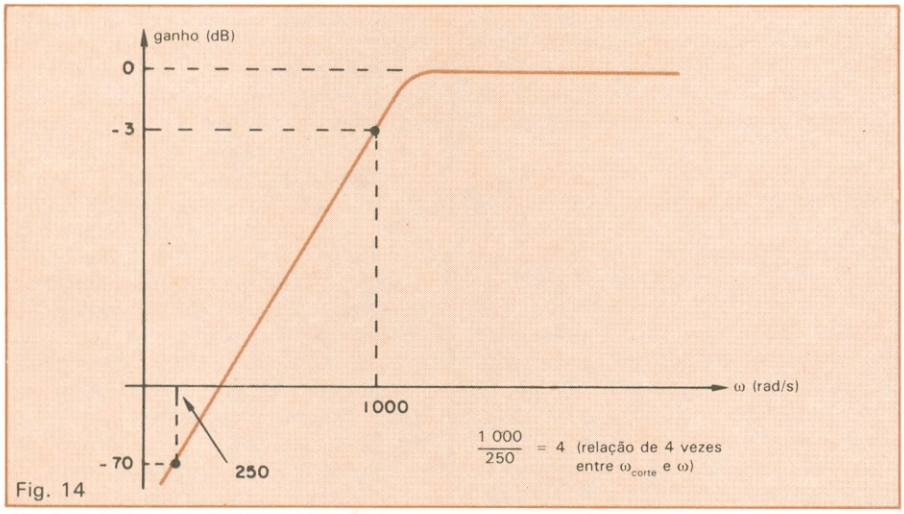


Fig. 14

Função de transferência de um FPA com ω_{corte} = 1 000 rad/s e atenuação de 70 dB, para ω = 250 rad/s.

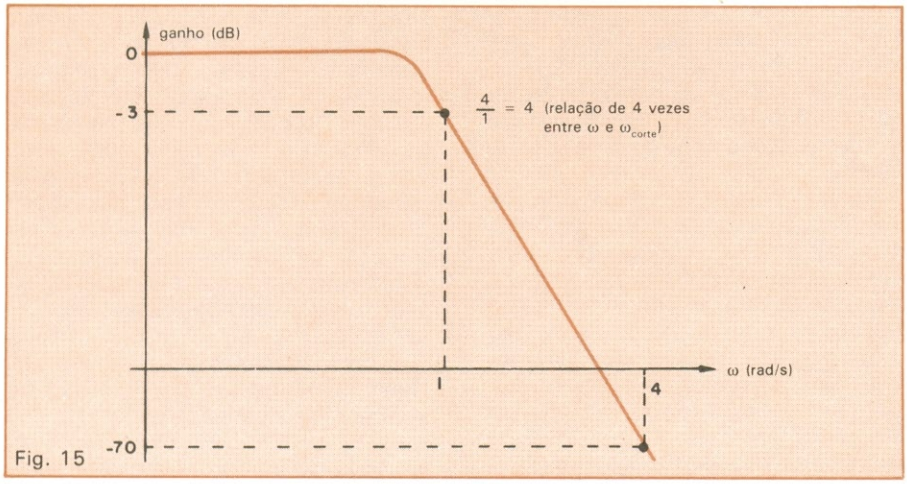


Fig. 15

Função de transferência do FPB normalizado correspondente.

Bibliografia

Modern Filter Theory and Design — *Temes/Mitra — John Wiley & Sons — EUA.*

Handbook of Filter Synthesis — *Anatol I. Zverev — John Wiley & Sons — EUA.*

Filter Theory and Design: Active and Passive — *Sedra/Brackett — Matrix Publishers, Inc. — EUA.* ●

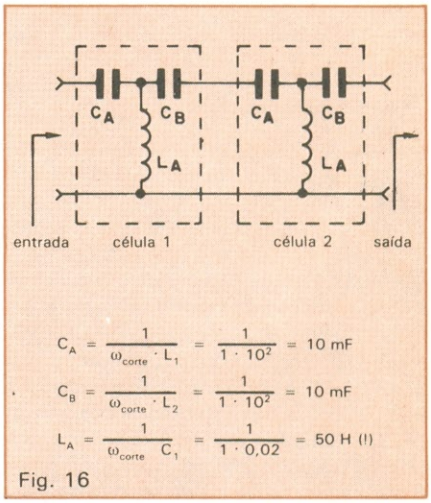


Fig. 16

O FPA normalizado, composto a partir do FPB anterior.

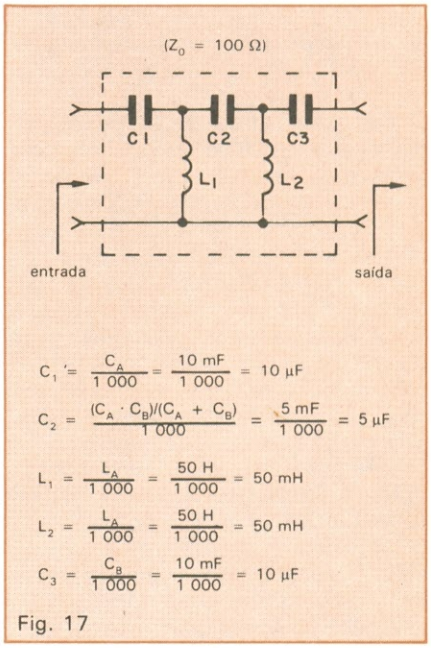


Fig. 17

Escalonando as freqüências para os valores reais (ω_{corte} = 1 000 rad/s).

Adolfo Lenzi Júnior — PY2ZE

Polêmica no radioamadorismo

Filiação compulsória à Labre e permanência ou não de sua sede em Brasília são os pontos de discórdia das correntes que se formaram no radioamadorismo

Há, hoje, duas correntes muito fortes atuando no que podemos denominar de "política labreana": a *progressista* e a *tradicionalista*. Os integrantes da primeira corrente se caracterizam, entre outras posições, pelas suas críticas à filiação compulsória de radioamadores à Labre. Consideram essa medida autoritária e incompatível com o desejo da maioria dos radioamadores brasileiros. Outro ponto de vista defendido pelos *progressistas* refere-se à transferência da Labre central de Brasília para uma das seccionais da região Sul. Além da mudança de local, a proposta inclui a extinção das contribuições das diretorias seccionais à Labre central, que seria então sustentada pelos radioamadores filiados à seccional escolhida para sediá-la.

Na polêmica travada pelas duas partes, os *progressistas* registraram uma vitória recente no último período, quando três radioamadores gaúchos obtiveram, através de um mandado de segurança — em primeira instância —, o direito de continuar exercendo o radioamadorismo sem estarem filiados à Labre. Pode-se ainda acrescentar em favor dos *progressistas* pronunciamentos de deputados na Câmara Federal, criticando a filiação compulsória, e a criação, em São Paulo, de uma "Associação Permanente das Vítimas da Labre".

Não é difícil encontrar fórmulas que permitam uma composição de pontos de vista entre *progressistas* e *tradicionalistas*, superando a desunião existente somente no momento. Embora as divergências sejam mais amplas, bastaria que os *tradicionalistas* cedessem na questão da filiação compulsória e concordassem com a transferência da Labre central de Brasília, para que a harmonia fosse restabelecida. O fechamento da sede em Brasília permitiria a extinção das contribuições das seccionais à Labre Central, e este dinheiro poderia ser utilizado nas próprias regiões onde é arrecadado.

O problema é que os *tradicionalistas*, detendo o poder na maioria das seccionais da Labre do país, não admitem alterações no estatuto da entidade central — eliminando a filiação compulsória, por exemplo, e também não concordam com mudanças em seus próprios estatutos. A inflexibilidade é tão grande no respeito à tradição que, em muitas seccionais, sequer o diretor é eleito diretamente.

Contra as pretensões dos *progressistas* há, também, o conformismo de uma parte significativa dos radioamadores brasileiros, que se submetem aos desmandos, pela simples falta de interesse em defender os seus direitos. O imobilismo é o seu maior pecado. E, enquanto ele perdurar, dificilmente a Labre poderá superar a situação de atraso em que se encontra, igualando-se com as suas congêneres de outros países do mundo.

Restam, no entanto, algumas iniciativas individuais ou de grupos de radioamadores (o caso dos três gaúchos é um exemplo), que procuram acompanhar a evolução do radioamadorismo internacional. Os clubes de CW também estão desenvolvendo importante trabalho em favor da modernização de nosso radioamadorismo e merecem ser citados como exemplo. Contando com poucos mas eficazes dirigentes, eles levam o nome do radioamadorismo brasileiro para as mais remotas regiões do mundo.

Concurso do Grupo de CW do Rio de Janeiro

Com o objetivo de incentivar o uso da telegrafia entre os radioamadores brasileiros, o Grupo de CW do Estado do Rio de Janeiro promoverá um concurso de âmbito nacional nos dias 19 e 20 de janeiro de 1985. O concurso é aberto a todos os radioamadores licenciados pelo Ministério das Comunicações, residentes no Brasil, devendo premiar com diplomas os vencedores em cada categoria. Já o vencedor absoluto entre todas as categorias de operador único receberá o **Troféu Rio de Janeiro.**

Os demais itens do regulamento são os seguintes: **Emissão e Faixas** — exclusivamente A1A (CW), nas faixas de 40 e 20 metros, sendo permitida a repetição de contatos, desde que em faixas diferentes; **Chamada** — CQ TEST CWRJ; **Mensagem** — deve ser constituída pelo RST seguido de uma barra e de dois dígitos referentes à idade do operador. Por exemplo: o Ron, PY1EWN, poderia transmitir 599/28 e a Dulce, PY1BUL, poderia transmitir 599/49; **Pontos** — cada contato valerá, para ambas as estações, o número de pontos referentes à soma das idades dos operadores. Exemplo: se você tiver 30 anos e mantiver um QSO com o Ron, PY1EWN, este contato valerá 58 pontos para ambos (ou seja, a soma da sua idade com a do Ron); **Multiplicadores** — serão os diferentes prefixos trabalhados (PY1, PY2, PU1, PP1 etc.); **Escore** — será a soma dos pontos obtidos, multiplicada, por sua vez, pelo número de multiplicadores; **Categorias** — a) operador único em faixa única de 40 metros; b) operador único multifaixa; c) multioperador em multifaixa (clubes, associações radioamadorísticas, grupos de CW etc.); d) QRP (até 10 watts de entrada), faixa única de 40 metros; e) QRP, multifaixa. **Obs.**: entende-se por multifaixa neste caso a operação em 40 e 20 metros; **Relatórios** — é necessário preencher o log, relacionando as seguintes informações: indicativo, classe, localização, potência de entrada do transmissor, nome e endereço postal completo. Os indicativos trabalhados deverão ser arrolados em ordem cronológica, independente da faixa utilizada. A remessa do relatório (log) deverá ser feita até o dia 15 de fevereiro (vale o carimbo postal), para o Birô CWRJ: Caixa Postal n.º 621 — 24000 — Niterói — RJ. **Obs.**: A Comissão do Concurso reserva-se o direito de não aceitar relatórios incompletos; caberá também a ela resolver os casos omissos no regulamento, sendo definitivas as suas decisões. •

Antonio Carlos Pascoal
— Tony, PY2FWT

Como conquistar diplomas de CW

Divulgamos na presente edição, os regulamentos para a concessão de diplomas de CW por diversos clubes de telegrafia espalhados pelo Brasil

Diploma ABCW — Exige operação com 10 estações do ABCW, a partir de 30 de março de 1980. Para os endossos, efetuar contatos com diferentes municípios de São Paulo, da seguinte forma: 20, 40, 60 e 80 municípios diferentes. Nos relatórios (logs) deverão constar: estações trabalhadas, data, hora, freqüência e RST. Os logs precisam ser autenticados por dois radioamadores ou por uma associação. Devem ser enviados 15 selos postais para a cobertura das despesas de remessa do diploma. Endereço: *Grupo de CW do ABC* — ABCW. Caixa Postal 285 — CEP 09700 — São Bernardo do Campo — SP.

Membros operadores: PY2AAW — AFG — AFI — ASI — AU — EGZ — EHL — EJX — EVJ — FKD — FWZ — IAT — KO — MTB — NG — OKE — ONV — OOV — ORF — RKC — RNE — RNJ — SDA — SHI — ING — TRD — TUV — VA — RO — VCW — VIW — VLR — VTJ — VU — VW — PY1AJK — ON — PY3BU — PY4AFI — BNL.

Diploma CWCP — Será concedido a todo radioamador que cumprir as seguintes condições:

1.º — Formar o nome "*Pindamonhangaba — Princesa do Norte*", utilizando a primeira letra do sufixo do indicativo (não é permitida a repetição do indicativo). Serão válidos contatos feitos a partir de 18 de maio de 1981.

2.º — Incluir no log o indicativo da estação trabalhada, além da data, faixa e RST (mínimo 338). O log deverá conter ainda os indicativos de cinco radioamadores de cinco municípios do Vale do Paraíba.

Exige-se que o log seja autenticado pela LABRE ou uma de suas subdiretorias por grupo de CW ou ainda por dois radioamadores classe "A". Tal autenticação deve ser feita através dos cartões QSL em poder do solicitante, e nunca pelo livro de registros de comunicados; o Clube reserva-se o direito de solicitar os QSLs (em todo ou em parte) para verificação. Pede-se anexar um QSL da estação solicitante e vinte portes postais para cústeio da remessa. *Radioescuta* (SWL): vale o mesmo regulamento. *Endosso*: QRP, para os que trabalharem com até 10 watts na saída do transmissor.

Municípios válidos — *Rio de Janeiro*: Barra Mansa, Barra do Piraí, Campos, Engenheiro Paulo de Frontin, Mendes, Miguel Pereira, Paraíba do Sul, Piraí, Rio Claro, Rio das Flores, Sapucaia, Três Rios, Valença, Volta Redonda, Vassouras. *São Paulo*: Aparecida, Areia, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Campos do Jordão, Cruzeiro, Cunha, Guaratinguetá, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Santa Branca, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga, Silveiras, Taubaté e Tremembé.

As solicitações devem ser dirigidas para: PY2 EMM — Moisés M. Silva; Caixa Postal 238 — CEP 12400 — Pindamonhangaba — SP.

Diploma CWRJ — *Básico*: QSO bilaterais, exclusivamente na modalidade de CW e a partir de 16 de dezembro de 1980, abrangendo 30 estações do Rio de Janeiro, dentre as quais 5 membros do CWRJ e incluídos pelo menos 5 municípios fluminenses. *Endosso*: 4, a cada 20 novos PY1, devendo sempre ser incluído um novo membro CWRJ; 5.º endosso: 10 países da lista da ARRL (DXCC); 6.º endosso: 15 Unidades Federativas do Brasil, incluindo RJ por mais um novo membro do CWRJ.

O relatório (log) deve conter prefixo, data, hora, modalidade, faixa e RST. Necessita ser conferido e autenticado por uma associação radioamadorística ou por dois radioamadores classe "A". Pede-se anexar 15 portes postais.

Membros do CWRJ: PY1AFA — AFG — AJK — ASI — BFZ — BGI — BMF — BOA — BQQ — BUG — BUL — BVY — CBW — CC — CCX — CCY — DCG — DEA — DFF — DGB — DN — DIN — DJY — DPG — DUH — EBK — EWN — FB — HQ — LG — MHQ — MKA — RJ — UET — VB — VLR — VOY — WDS — WO — ENW — TBW — ECL — VMX — DMX — AEE — APS — DUB — DWM — KX — TCJ — URQ — VEC — VKA — VMV.

As solicitações devem ser encaminhadas para: CWRJ — Caixa Postal 621 — CEP 24000 — Niterói — Rio de Janeiro.

Diploma CWRL — Para obtê-lo, é preciso comprovar contatos bilaterais em CW, em qualquer faixa, cumprindo as seguintes condições: a) com estações PY1, cuja primeira letra do sufixo forme a frase: Araruama — onde o sol passa o inverno; b) ter contatos com, no mínimo, 5 e, no máximo, 10 membros do quadro de operadores do CWRL, podendo utilizá-los como curingas, em substituição à letra de sufixo; c) anexar ao pedido 15 portes postais simples.

Membros do CWRL: PY1AFA — ASI — AZG — BVY — CC — COA — DEA — DFF — DGB — DJY — DOV — DMX — DPG — DWN — EBH — EBK — ECL — ER — EWN — GO — PL — ON — OP — RW — TBW — TG — TO — TZ — VEH — VMW.

Encaminhar solicitações para: CWRL — Caixa Postal 91 — CEP 28970 — Araruama — RJ.

Certificado CWSA — Será outorgado a todos os radioamadores que estabelecerem contatos bilaterais em CW, sendo válidos os contatos a partir de 07 de outubro de 1982. Não será permitida a repetição de uma mesma estação em mais de um certificado, mesmo sendo em data ou faixa diferentes. Os contatos com a estação PY2AAC — Subdiretoria Seccional da LABRE de Santo André — servirão como curinga, podendo ser utilizada somente uma vez em qualquer diploma substituindo qualquer um dos sufixos necessários. Serão outorgados selos de endossos para operação QRP e para contatos exclusivamente com estações brasileiras.

Exige-se o envio do log autenticado por associação radioamadorística ou por dois radioamadores classe "A". Para remessa dos certificados, o candidato deverá remeter 15 portes postais.

Membros do CWSA: PY2AAC —

AAW — AC — BTR — CAR — DSQ — ELV — FK — NR — IBE — KQ — LO — NBI — NE — ORW — RAN — ROF — RRG — RSE — RSS — SCR — SGN — SUB — SUT — TNX — TUV — UEJ — VA — WG — WUK — PY1AEE.

Encaminhar solicitações para: CWSA — Caixa Postal 13535 — CEP 03399 — Santo André — SP.

Diploma CWSP — Outorgado a todos os radioamadores que estabelecerem contatos bilaterais em CW com 10 estações do grupo CWSP, sendo válidos os contatos a partir de 15 de outubro de 1976. Os logs deverão conter indicativos em ordem alfabética, data, faixa e RST. Exige-se autenticação por uma associação radioamadorística ou por dois radioamadores classe "A". Para custeio da remessa, é necessário anexar 10 portes postais simples. Para os radioescutas, as normas são as mesmas.

Selos de endossos: serão conferidos para cada grupo de 25, 50, 75, 100, 125 e 150 estações PY2 trabalhadas em CW. Os logs de endosso (também em ordem alfabética) deverão ser acompanhados de envelopes selados e auto-endereçados (SASE).

Membros do CWSP: PY2AA — AC — ADI — ARX — ASI — ATL — BTR — CAR — CZX — DCP — DHP — DML — DRP — DSQ — DY — EGM — EII — EMM — FEO — FK — FWT — GCW — GPA — HLW — IEJ — JN — LN — MSG — MT — NR — OE — OO — ORW — RLQ — RR — RRG — RVO — SI — SCR — SGN — SV — SZA — TL — TO — TR — TRD — TUO — UZV — WG — WR — ZEB — PY1DG/2.

Correspondência para: grupos de CW de São Paulo — CWSP — Caixa Postal 15098 — CEP 01599 — São Paulo — SP.

Além deste diploma, o CWSP concede o diploma BRCW (Brasil em CW), para o radioamador que tiver completado o diploma CWSP básico, mais os seis endossos, devendo ainda comprovar contatos pelo menos com 15 Estados e/ou Territórios brasileiros, incluindo as ilhas Fernando de Noronha e de Trindade. São válidos contatos a partir da data em que for completado o diploma CWSP. Endosso para cada novo Estado e Território trabalhado, além dos 15 Estados iniciais. Os logs devem ser apresentados em ordem alfabética por Estados e Territórios, cumprindo as demais normas arroladas acima. No caso do endosso, juntar ao pedido envelope selado e auto-endereçado.

Diploma GPCW — É patrocinado pelo grupo praiano de CW e é outorgado a todos os radioamadores que efetuarem 5 contatos em CW com diferentes membros ou delegados do grupo, após 5 de novembro de 1973. Para os radioamadores da 3ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª Regiões, são necessários 4 contatos com as estações membros do GPCW; Territórios e Ilhas Oceânicas, 3 contatos. Os logs devem ser acompanhados de selos postais simples, no valor de 10 portes, dirigidos ao Grupo Praiano de CW — GPCW — Caixa Postal 556 — CEP 11100 — Santos — SP. Estas mesmas normas são válidas para os radioescutas.

Membros e representantes do GPCW: PR7 — CM — PS8AUJ — PT8AVV — PY1AFA — CMS — DG — PY2ARX — BBO — BKT — BOP — CAR — CE — CJW — CZL — DBU — DCP — DHP — DV — DYX — ESW — ETW — EW — EYF — FDO — FHC — FK — FNB — FNE — FRW — GCP — HAB — IBH — IEG — IEM — JN — KL — OIL — OIN — ORF — RAD — RAN — RRG — SCR — SFI — SLS — TJD — TT — TUE — UGR — US — VFA — ZEB — ZV — PY3CJI — PY5CMS — PY6WF — PY7BOS — PY8BI/CT1CFG — PY9AY.

Diploma MCG — Será outorgado aos radioamadores brasileiros que estabelecerem contatos bilaterais em CW com 10 estações pertencentes ao Morse Clube Gaúcho, a partir de 1.º de maio de 1980. (As mesmas normas aplicam-se aos radioescutas.) Deverá constar dos logs o prefixo da estação trabalhada e mais: data, hora, faixa e RST. Os logs devem ser autenticados por uma associação de radioamadores ou por dois radioamadores classe "A". Para cobrir as despesas com a remessa, pede-se anexar 10 portes postais simples. O endereço do MCG é: Caixa Postal 2180 — CEP 90000 — Porto Alegre — RS.

Membros do MCG: PY3ACD — ADI — AFA — AFS — AHS — AXZ — AJH — AKS — ALX — AMP — AO — AOR — ATN — AUK — AVF — AZ — AZL — BC — BCD — BU — BVI — BVC — CEM — CFB — CFD — CGW — CJI — CK — CKI — CMZ — CNW — CNY — COR — DF — DXM — EFM — FD — FJ — HMC — HR — HS — IO — JJ — JLA — KRI — LIM — MBA — MLT — MU — OH — PR — SM — TE — TT — TZ — VA — VHS — XKJ — ZZ.

Diploma GMPR — Outorgado aos radioamadores brasileiros que estabelecerem contatos bilaterais em CW com 10 estações do grupo, sendo válidos contatos após 30 de julho de 1982. No log deve constar as seguintes informações: indicativo, data, hora, faixa e RST. Solicita-se anexar um QSL da estação requerente a 15 selos postais simples para custeio da remessa. A autenticação do log deve ser feita junto a uma associação de radioamadores ou por dois radioamadores. Para radioescutas, as condições são simplesmente as mesmas.

Os selos de endosso serão conferidos para:

1.º) 3 estações PY5 e mais 01 membro do Grupo;
2.º) 5 estações PY5 e mais 3 membros do Grupo;
3.º) 10 estações PY5 e mais 4 membros do Grupo;
4.º) 22 estações de diferentes prefixos brasileiros (PY, PP, PT, PW etc.) e mais 5 membros do Grupo.

Para requerer-se selos de endosso é necessário enviar envelope auto-endereçado e selado. Endereço do GMPR: Caixa Postal 4143 — CEP 80000 — Curitiba — PR.

Membros do GMPR: PY5AFC — AGX — AIO — AIW — AIY — AJE — AJU — AKW — AKX — ALF — AVR — AOJ — AYC — CIG — CL — CMS — FI — GI — GJ — IG — IJ — JL — LA — NGA — OE — PMR — PX — QI — RT — VH — VX — XFR — ZW — PY1BVY.

Diploma PPC (Pica-Pau Carioca) — Outorgado aos radioamadores que satisfaçam as seguintes exigências: 10 contatos em CW com diferentes membros do grupo, com uma reportagem mínima RST 338, a partir de março de 1965. Os logs devem ser autenticados por uma associação radioamadorística ou por dois radioamadores classe "A". Pede-se enviar um QSL e 10 portes simples para o seguinte endereço: Caixa Postal 18003 — CEP 20772 — Rio de Janeiro — RJ. Para os radioescutas, as exigências são as mesmas.

Membros do PPC: PY1AAU — AFA — AN — ARS — AVV — BLG — BOA — BUL — BVY — CBW — CC — CIP — CCE — CKV — CTP — DDI — DFF — DGB — DMZ — DNS — EBK — ETP — ETY — EWN — HQ — PA — RJ — SJ — SW — TG — VB — WA — WDS — PY2DBU — DHP — FWT — NR — PY4PZ — PT9EJ — PP2WV — ZI — PY6AM — AMJ — PP7JCO.

Diploma MCP — O Morse Clube Pantaneiro concede este diploma para os radioamadores que realizarem 7 contatos com estações de prefixo PT9, sendo 5 delas pertencentes ao quadro de operadores do grupo MCP. Contatos válidos a partir de 1.º de fevereiro de 1982. Os candidatos deverão enviar log autenticado e 15 portes postais simples para: MCP — Caixa Postal 2054 — CEP 79100 — Campo Grande — MS. As mesmas instruções são válidas para os radioescutas.

Estações do MCP: PT9AAZ — ACW — AHG — AI — AIJ — AIK — AIL — AIN — AM — EJ — PDS — RMF — WEF — PY1ALC. •

José Américo Dias

Fibras óticas e antenas *fazem* a Fecom

As antenas para recepção de TV via satélite e as fibras óticas para telecomunicações conseguiram mobilizar as atenções do público técnico que compareceu à Fecom

Uma réplica em fibra de vidro do satélite brasileiro Brasilsat, antenas parabólicas recebendo sinais de TV de 11 países da Europa, América do Norte e América Latina e mais de uma dezena de receptores à disposição dos visitantes interessados em desfrutar das imagens de tão distantes rincões. Estes foram os principais atrativos mobilizados pela Ivape — Indústria de Válvulas Pecunha — em seu estande montado na 1.ª Fecom — Feira Internacional de Comunicação —, realizada no Anhembi, em São Paulo, no mês de outubro.

Tal agressividade mercadológica da Ivape, uma tradicional fabricante paulista de válvulas eletrônicas industriais, e há três anos também produzindo sistemas de recepção de TV via satélite, tem um alvo facilmente identificável: ocupar o espaço que foi aberto neste segmento do mercado brasileiro de telecomunicação pela portaria n.º 148, do Dentel, baixada no dia 22 de julho deste ano. Esta pequena peça legal, avidamente reivindicada por empresários do setor e, em particular, por Pedro Cunha, diretor-presidente da Ivape, autoriza pessoas físicas a adquirirem sistemas de recepção de TV via satélite — antes, um direito reservado exclusivamente a pessoas jurídicas, ou seja, a comunidades, empresas, emissoras etc.

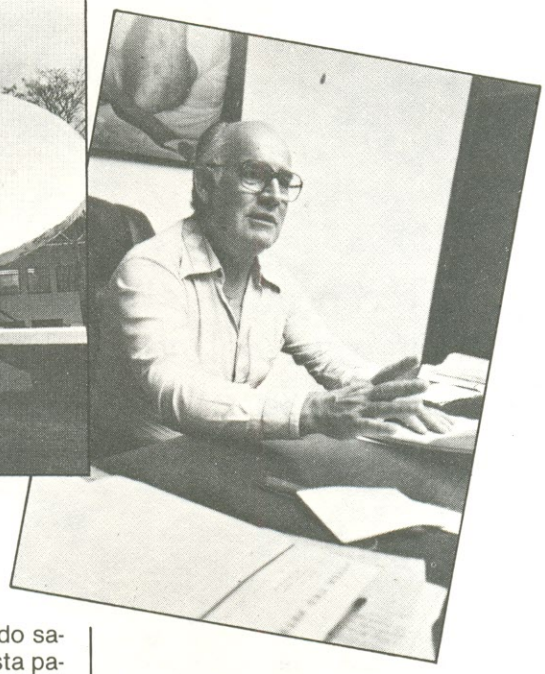
Os resultados obtidos pela Ivape corresponderam ao seu empenho para transformar-se na grande sensação da 1.ª Fecom: a empresa recebeu, segundo o seu assistente de diretoria Artur de Azevedo Marques, cerca de 170 pedidos de orçamento, no período de 10 dias que durou a Feira.

Outra empresa que, além da Ivape, conseguiu causar impacto nos visitantes da Fecom, especialmente entre os interessados em inovações tecnológicas, foi a ABC-Xtal. Em seu estande, com características modestas se comparado ao da Ivape, a ABC-Xtal mostrou a quem quis ver, com a ajuda de um videocassete e um telão, como ela está produzindo fibras óticas para telecomunicações, em sua unidade industrial de Campinas. Predestinadas a revolucionar as telecomunicações no Brasil, particularmente no setor de telefonia, onde deverá ampliar incrivelmente a capacidade e a eficiência do sistema Telebrás, as fibras óticas farão a sua estréia, em março do ano que vem, nas redes telefônicas de São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília e São Luís do Maranhão. Todas as fibras aí utilizadas, bem como as que a Telebrás pretende empregar nos próximos cinco anos, serão fabricadas pela ABC-Xtal. Apesar do privilégio de uma reserva de mercado com tal duração, e concedida por um cliente poderoso, a empresa está interessada em encontrar novos compradores, no mais curto espaço de tempo possível. Afinal, a sua capacidade de produção é de pelo menos três vezes mais do que todo o sistema Telebrás deverá consumir no próximo período, isto é, 2 mil km por ano. Foi principalmente nesta condição — de investidora no futuro do mercado nacional de fibras óticas — que a ABC-Xtal compareceu à Fecom.

Com o objetivo de oferecer aos leitores da NE um quadro atualizado do estágio de desenvolvimento, no Brasil, dos sistemas de recepção via satélite e das fibras óticas, publicamos a seguir matérias específicas sobre cada um destes assuntos.

Todas as esperanças no Brasilsat

O Brasilsat vai permitir uma redução no diâmetro das parábolas.



Pedro Cunha, da Ivape: confiança no futuro dos sistemas de recepção de TV.

Com a entrada em operação do satélite doméstico Brasilsat, prevista para julho de 1985 — ele será lançado em fevereiro —, as indústrias brasileiras de equipamentos de recepção de sinais via satélite esperam viver uma fase de ouro. Como se não bastasse a ampliação das possibilidades deste tipo de comunicação tão poderoso, graças a um satélite direcionado para o território brasileiro, o governo federal se encarregou de eliminar todos os obstáculos que poderiam inibir as suas vendas. Ao menos por enquanto, as regras do jogo já estão definidas e inegavelmente beneficiam as empresas fabricantes: todos os cidadãos que preencherem as condições de idoneidade estabelecidas pelo Dentel, e que puderem desembolsar o correspondente a cerca de 1200 ORTNs, poderão adquirir um sistema completo de recepção para instalar no quintal de sua residência. É preciso, contudo, cumprir também algumas exigências técnicas, mas a verdade é que o direito existe, desde o mês de julho deste ano (portaria n.º 148, do Dentel).

O que são os sistemas — Os sistemas de recepção de sinais via satélite compreendem, basicamente, um refletor parabólico de fibra de vidro ou alumínio de 3,60 a 10 metros de diâmetro, um sub-refletor formatado, um alimentador, um amplificador de baixo ruído (LNA) e um receptor de TV para microondas, que necessita ser adaptado de acordo com a proveniência dos sinais (CECAM, PAL-N, NTSC etc.). No processo de recepção, a antena recebe os sinais na freqüência de 4 a 6 GHz, através de seu alimentador. Em seguida, eles são enviados, por meio de um guia de onda, para o amplificador, de onde são conduzidos por um cabo coaxial até o receptor de TV. Este tem a função de convertê-los para uma freqüência intermediária, situada geralmente na faixa de 70 MHz. O receptor também filtra os sinais convertidos, para em seguida processar sua divisão em sinais de vídeo e áudio, em um demodulador dotado de um circuito de extensão limiar.

Considerando-se que o Intelsat — IV-A é um satélite de tipo global, os sinais que ele emite sobre o território brasileiro são relativamente fracos. Portanto, é aconselhável que o sistema de recepção utilize antenas de 6 m de diâmetro e um amplificador de baixo ruído (de 100 Kelvin) — isso, para garantir um ganho mínimo de 42 dB.

Estas exigências, contudo, serão facilitadas com o início das operações do Brasilsat, pois as suas características do satélite focal asseguram sinais mais fortes. Isso vai permitir o uso de sistemas com antenas menores — abaixo de 4 m — e de amplificadores de baixo ruído menos sofisticados.

Luta pelo mercado — Disposta a sedimentar rapidamente a principal fatia do mercado brasileiro, a Ivape está procurando dominar os processos de fabricação de todos os equipamentos que integram o sistema de recepção. Seus esforços, também aqui, têm sido compensadores: até mesmo o amplificador de baixo ruído, o mais sofisticado de todos os componentes do sistema, ela conseguiu desenvolver no Brasil, com base em tecnologia francesa. E, quanto às parábolas, que ainda compra de terceiros, a empresa está encaminhando uma solução a curto prazo: a fabricação de modelos de 6 metros em conjunto com a Metalúrgica Sade. Apenas os modelos de menor dimensão — de 4 metros para baixo — continuarão sendo comprados fora.

Mesmo apoiada numa inegável agressividade mercadológica, a Ivape não poderá livrar-se facilmente da concorrência de pelo menos duas empresas nacionais — a Amplimatic, de São José dos Campos, e a Andrew, de Sorocaba —, também interessadas no mercado de sistemas de recepção médios e pequenos. A Amplimatic vem operando em escala industrial desde o ano passado, com base na tecnologia que lhe foi transferida pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento — CPqD, da Telebrás. Domina a fabricação do sistema inteiro, com exceção do amplificador de baixo ruído, que importa dos Estados Unidos, mas que poderá passar a produzir em pouco tempo, assim que receber a tecnologia também desenvolvida pelo CPqD.

Já a Andrew, se não conta com o apoio do CPqD, devido à sua condição de empresa estrangeira, tem a seu favor a experiência e a tecnologia de uma das maiores fabricantes de sistemas de recepção e transmissão do mundo — a *Andrew Corporation*, da qual é filial.

Duas outras empresas, a Antenas Harald, de Curitiba, e a Avibrás Aeroespacial, de São José dos Campos, também tiveram acesso à tecnologia desenvolvida pelo CPqD para a fabricação de antenas de 6 e 4 metros. No entanto, têm preferido dedicar-se ao fornecimento de sistemas profissionais para o sistema Telebrás.

O futuro promissor das fibras óticas

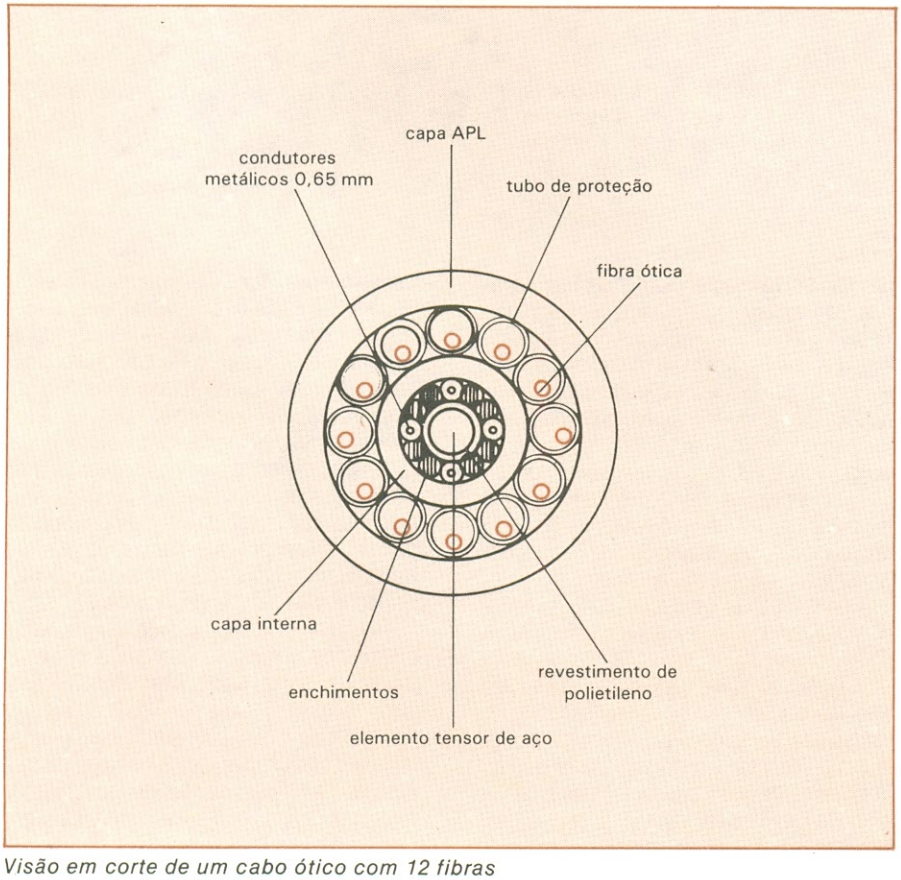
A história das fibras óticas está apenas começando no Brasil. As previsões da maioria dos técnicos vinculados ao setor apontam para um crescimento considerável do mercado nacional nos próximos anos, tanto em telecomunicações — o sucesso da experiência da Telebrás é tido como seguro — como em aplicações nas áreas de medicina, telemetria, instrumentação e indústria bélica. Além da ABC-Xtal, outras empresas se preparam para o atendimento das novas demandas, como é o caso da Pirelli. Impedida de fornecer para a Telebrás — em virtude de ter a maior parte de seu capital controlado por um grupo estrangeiro —, essa empresa dispõe de todas as condições técnicas para produzir as fibras em escala industrial. Por enquanto, ela acumula forças para o próximo momento, atendendo alguns pedidos eventuais — da Eletronorte, por exemplo —, além de fabricar cabos especiais para as fibras que a ABC-Xtal fornece à Telebrás. Outra fabricante de cabos óticos, e que também não deve permanecer por muito tempo na posição de coadjuvante no mercado brasileiro, é a Furukawa. Sua experiência na produção de fibras no Japão também foi divulgada na Fecom, através do estande da Jetro — empresa de comércio exterior, vinculada ao governo japonês.

Fibras nacionais — Em 1975, a Unicamp deu início a um projeto voltado para o desenvolvimento de tecnologia nacional no setor de fibras óticas, com financiamento da Telebrás. Segundo José Mauro Leal Costa, diretor técnico da ABC-Xtal, o projeto contou com poucos recursos humanos e materiais, mas ainda assim alcançou o sucesso esperado; três anos depois de seu início, a base teórica para a produção das fibras óticas já estava estabelecida, além de terem sido formados os recursos humanos indispensáveis para a continuidade das pesquisas, no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento — CPqD da Telebrás. Aí, houve o aperfeiçoamento da tecnologia propriamente dita, até a fase de sua aplicação industrial. A ABC-Xtal recebeu o "pacote tecnológico" em 1983 e, alguns meses depois, já estava fornecendo à Telebrás as primeiras partidas de fibras (400 km entregues até outubro de 84).

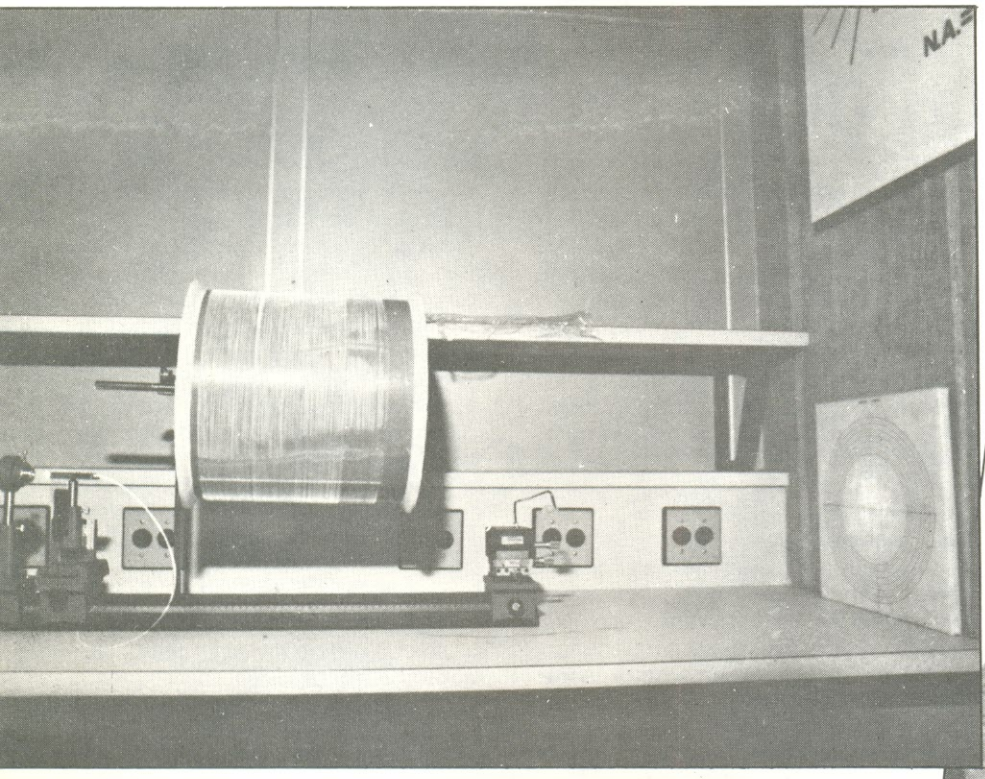
Para executar um projeto com tal envergadura, a empresa mobilizou recursos da ordem de US$ 1,5 milhão e montou em tempo recorde — menos de cinco meses — a sua unidade industrial de Campinas, nas proximidades das instalações do CPqD, na Rodovia Campinas/Mogi-Mirim. São ao todo 1400 m^2 de área construída conforme o projeto inicial da fábrica, que inclui laboratórios e equipamentos sofisticados de produção e controle de qualidade. Além de já ter sido programada com uma capacidade de produção muito maior do que a demanda da Telebrás, a unidade industrial foi construída de modo a comportar ampliações, sem maiores dificuldades, em tempo relativamente curto, na medida das exigências do mercado.

Quanto aos recursos humanos, a ABC-Xtal também está aparelhada de forma invejável, principalmente por ter podido contar com muitos dos quadros técnicos que participaram do projeto de fibras óticas na Unicamp e no próprio CPqD. Este fato, aliás, é citado por José Mauro Leal Costa como um dos principais responsáveis pela rapidez com que a empresa iniciou a sua produção em escala industrial.

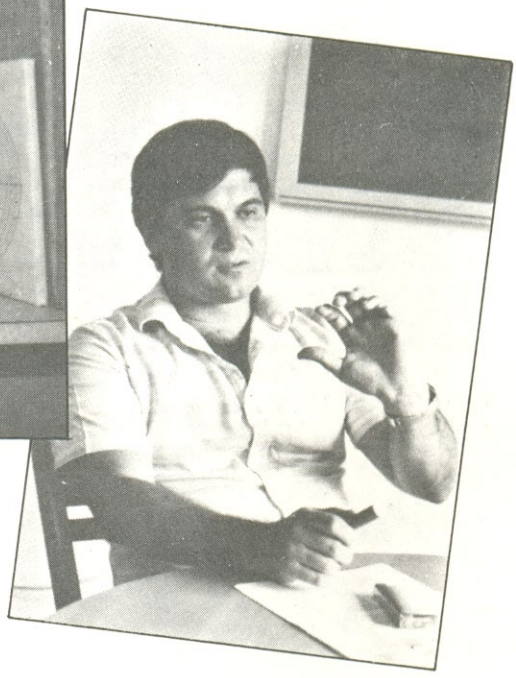
Tipo e processo de fabricação — A ABC-Xtal fabrica atualmente fibras óticas da família índice gradual, com atenuação de 3 dB/km e largura de banda de 450 MHz · km. São as fibras próprias para telecomunicações, sendo capazes de operar em até 10 km de extensão sem necessidade de repetidores de sinal. Suas principais características



Visão em corte de um cabo ótico com 12 fibras



As maiores dificuldades para a fabricação de fibras óticas decorrem dos altos investimentos em tecnologia e em equipamentos de produção.



José Mauro, da ABC-Xtal: sucesso apesar dos recursos insuficientes.

técnicas são determinadas pelo núcleo, que possui um índice de refração variável, e é fabricado com sílica dopada. O segundo elemento fundamental de sua composição — a casca — é de sílica pura. Sua capacidade de transmissão pode chegar até a 1 GHz · km — o que vai significar, em termos práticos, para os clientes da ABC-Xtal, a possibilidade de transmitir até 480 canais de voz por fibra.

O processo de fabricação desenvolvido pelo CPqD e hoje aplicado para a produção industrial pela ABC-Xtal é o da Modificação da Deposição por Oxidação de Vapor (*Modified Chemical Vapour Deposition*). Seu princípio básico de funcionamento consiste na deposição de camadas de materiais por oxidação de vapor, no interior de um tubo de sílica pura. Este tubo corresponde à casca da fibra, enquanto os materiais depositados constituirão o núcleo.

O tubo de sílica é colocado em um dispositivo, denominado **torno de deposição**, que lhe aplica uma rotação. Pelo seu interior, é passado um fluxo com uma mistura de vapores de cloretos (tipo $SiCl_4$, $GeCl_4$ etc.) de concentrações controladas. Em seguida, a chama de um queimador de oxigênio/hidrogênio percorre o tubo no sentido longitudinal, elevando a temperatura interna na região para algo em torno de 1500°C. Os vapores de cloretos, obtidos mediante o arraste em garrafas borbulhadoras, quando atingem a região de alta temperatura, reagem com o oxigênio, formando óxidos, como o SiO_2 e o GeO_2, e liberando o Cl_2. É quando ocorre então uma deposição destas partículas de óxidos na parede interna do tubo, que sofrem o processo de vitrificação face ao calor.

A função dos óxidos é a de aumentar o índice de refração da sílica pura (SiO_2), proporcionalmente à sua concentração. Desta forma, no caso de uma fibra com índice de refração gradual, é preciso que seja alterada a concentração destes óxidos a cada camada que for depositada, a fim de que se obtenha o índice de refração pretendido. Uma vez encerrada a etapa de deposição das camadas, o tubo é fechado e a sua temperatura é elevada para a faixa de 1800 a 2000°C. Assim, ele se torna uma pré-forma, que em seguida é estirada e, durante este processo, recebe um revestimento de plástico. O processo de "puxamento" tem uma influência muito grande na qualidade da fibra e por isso os componentes das pré-formas necessitam ser controlados individualmente. Na linha de produção da ABC-Xtal, cada pré-forma é transformada numa fibra de 4 km de comprimento e 125 micra de diâmetro.

As fibras óticas não exigem grandes alterações nos sistemas de telecomunicações onde são aplicadas. Envolvem apenas o uso de um conversor eletro/ótico com diodos laser. Numa central telefônica, por exemplo, é necessário a implantação de um destes conversores, com a tarefa de transformar os sinais elétricos em luminosos e vice-versa. ●

Compre seus livros técnicos pelo correio
Mais de 100 títulos à sua escolha

* Selecione os livros que lhe interessam
* Preencha o cupom com os códigos de referência
* Envie o pedido juntamente com vale postal ou cheque nominal à Editele Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Caixa Postal 30.141 — 01000 — São Paulo — SP
* Se você é assinante, calcule no próprio cupom um desconto de 10% sobre o valor total
* Você receberá os livros diretamente em sua casa

LIVRARIA NOVA ELETRÔNICA

ELETRÔNICA

001 — EXPERIÊNCIAS DE ELETRICIDADE — Ademir Eder Brandassi — Siemens — 136 páginas ..... **Cr$ 5.000**

002 — TEORIA E PROJETO DE FILTROS — Celso Penteado Serra — Cartgraf — 646 páginas — 2 volumes ..... **Cr$ 32.500**

003 — UMA INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE SISTEMAS LINEARES — Czeslau L. Barczak — Edgard Blücher — 148 páginas ..... **Cr$ 2.400**

004 — CONTROLE LINEAR — Método Básico — Plínio Benedicto Lauro Castrucci — EDUSP — 168 páginas ..... **Cr$ 6.900**

005 — SISTEMAS NÃO LINEARES — Castrucci & Curti — EDUSP — 164 páginas ..... **Cr$ 6.900**

006 — INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Günter G. Seip — Nobel — 328 páginas ..... **Cr$ 24.100**

007 — CIRCUITOS BÁSICOS EM ELETRICIDADE E ELETRÔNICA — Tucci & Brandassi — Nobel — 430 páginas **Cr$ 16.500**

008 — CIRCUITOS EXPERIMENTAIS EM ELETRICIDADE E ELETRÔNICA — Tucci & Shibata — Nobel — 336 páginas ..... **Cr$ 17.000**

009 — CIRCUITOS ELÉTRICOS — L.Q. Orsini — Edgard Blücher — 336 páginas ..... **Cr$ 27.000**

010 — INTRODUÇÃO À ELETRÔNICA — Tucci — Nobel — 364 páginas **Cr$ 14.500**

011 — TEORIA, PROJETOS E EXPERIMENTOS COM DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES — Tucci, Shibata & Henke — Nobel — 184 páginas ..... **Cr$ 16.200**

012 — CONTROLE E REGULAÇÃO DE ACIONAMENTOS ELÉTRICOS EM CORRENTE CONTÍNUA — Siemens — 96 páginas ..... **Cr$ 11.300**

013 — APLICAÇÕES PARA O 555, COM EXPERIÊNCIAS — Howard M. Berlin — Editele — 167 páginas ..... **Cr$ 11.000**

014 — PROJETOS COM AMPLIFICADORES OPERACIONAIS — Howard M. Berlin — Editele — 231 páginas ..... **Cr$ 12.500**

015 — COMO UTILIZAR ELEMENTOS LÓGICOS INTEGRADOS — Jack W. Streater — Editele — 176 páginas ..... **Cr$ 11.000**

ELETRÔNICA DIGITAL E HARDWARE

016 — ELETRÔNICA DIGITAL — Ademir Eder Brandassi — Siemens — Nobel — 166 páginas ..... **Cr$ 13.400**

017 — INTRODUÇÃO À ORGANIZAÇÃO E ARQUITETURA DE COMPUTADORES DIGITAIS — Benny Akonteh, PhD — A.I.T — 180 páginas ..... **Cr$ 13.200**

018 — SISTEMAS ELETRÔNICOS DIGITAIS — Vol. 1 — Zuffo — Edgard Blücher — 248 páginas ..... **Cr$ 27.000**

019 — SISTEMAS ELETRÔNICOS DIGITAIS — Vol. 2 — Zuffo — Edgard Blücher — 200 páginas ..... **Cr$ 27.000**

020 — FUNDAMENTOS DA ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DOS MICROPROCESSADORES — Edgard Blücher — 420 páginas ..... **Cr$ 40.500**

021 — PROJETO DE COMPUTADORES DIGITAIS — Langdon Jr. & Fregni — Edgard Blücher — 358 páginas ..... **Cr$ 19.800**

022 — MICROPROCESSADORES & MICROCOMPUTADORES — Software e Sistemas — Vol. 2 — Adi J. Khambata — Campus — 174 páginas ..... **Cr$ 18.500**

023 — MICROPROCESSADORES & MICROCOMPUTADORES — Arquitetura — Vol. 1 — Adi J. Khambata — Campus — 332 páginas ..... **Cr$ 24.000**

024 — SUBSISTEMAS DIGITAIS E CIRCUITOS DE PULSO — Vol. 1 — Zuffo — Edgard Blücher — 360 páginas . **Cr$ 40.500**

MICROCOMPUTADORES

025 — O MICROCOMPUTADOR NO CONSULTÓRIO MÉDICO — Luiz Gonzaga C. Nascimento — Cartgraf — 230 páginas ..... **Cr$ 7.200**

026 — COMPUTADORES BRASILEIROS — Paulo Bastos Tigre — Campus — 192 páginas ..... **Cr$ 9.900**

027 — INTRODUÇÃO À SEGURANÇA DO COMPUTADOR — Michael B. Wood — Campus — 140 páginas ..... **Cr$ 12.800**

028 — COMO LIDAR COM O COMPUTADOR — Henry C. Lucas Jr. — Campus — 156 páginas ..... **Cr$ 11.300**

029 — O SEU COMPUTADOR PESSOAL — Waite & Pardee — Campus — 228 páginas ..... **Cr$ 13.900**

030 — IMPLANTAÇÃO DE MICROS E MINICOMPUTADORES COMERCIAIS — P. A. Knight — Campus — 120 páginas ..... **Cr$ 9.900**

031 — SU PRIMER ORDENADOR — Rodbay Zaks — Marcombo — 264 páginas ..... **Cr$ 42.000**

032 — BRINCANDO COM O COMPUTADOR — José Américo Moreira — Campus — 74 páginas ..... **Cr$ 9.100**

033 — O MICROCOMPUTADOR NO ESCRITÓRIO: Modernização da advocacia — Márcio N. Baeta — Jarbez — 98 páginas ..... **Cr$ 7.200**

034 — MICROCOMPUTADORES E MINICALCULADORAS: Seu uso em ciências e engenharia — Moraes Claudio & Royo dos Santos — Edgard Blücher — 424 páginas ..... **Cr$ 28.000**

035 — INTRODUÇÃO À LINGUAGEM BASIC PARA MICROCOMPUTADORES — Carlos Lederman — Cartgraf — 298 páginas ..... **Cr$ 9.200**

036 — A PRIMEIRA MORDIDA — Tucci, Moreira, Falconer — Nobel — 184 páginas ..... **Cr$ 11.800**

037 — POR DENTRO DO APPLE — Tucci — Nobel — 402 páginas ..... **Cr$ 25.700**

038 — MICROCOMPUTADORES PARA APLICAÇÕES COMERCIAIS — William Barden Jr. — Campus — 256 páginas ..... **Cr$ 17.000**

039 — USANDO CP/M: Um guia em ensino programado — Fernandez & Ashley — Campus — 236 páginas ..... **Cr$ 15.500**

040 — SISTEMAS OPERACIONAIS PARA MICROCOMPUTADORES — Mark Dahmke — Campus — 244 páginas **Cr$ 17.900**

041 — APLICAÇÕES DO COMPUTADOR NA MEDICINA — N. F. Kember — Campus — 198 páginas ..... **Cr$ 15.300**

PROGRAMAS

042 — GUIA PARA PROGRAMADORES — Marilyn Bohl — Campus — 242 páginas ..... **Cr$ 17.900**

043 — OS 13 PONTOS COM O MICROCOMPUTADOR OU CALCULADORA PROGRAMÁVEL — Fernando Monsalve — Nobel — 126 páginas ..... **Cr$ 11.500**

044 — APLICALC: Um software educacional pessoal e profissional em Basic — Enio Alfred Meili — Campus/Nobel — 118 páginas ..... **Cr$ 11.900**

045 — CÓDIGO DE MÁQUINA PARA TK E CP 200 — Delio Santos Lima — J.A.C. — 212 páginas ..... **Cr$ 13.500**

046 — APLICAÇÕES SÉRIAS PARA TK 85 E CP 200 — Delio Santos Lima — J.A.C. — 160 páginas ..... **Cr$ 9.000**

047 — 30 JOGOS PARA TK 82 E CP 200 — Delio Santos Lima — J.A.C. — 144 páginas ..... **Cr$ 7.000**

048 — 1001 APLICAÇÕES PARA O SEU COMPUTADOR PESSOAL — Mark Sawusch — Campus — 326 páginas ..... **Cr$ 17.500**

049 — BASIC PARA APLICAÇÕES COMERCIAIS — Douglas Hergert — Campus — 210 páginas ..... **Cr$ 12.600**

050 — TK LEMBRANDO — Victor Mirshawka — Nobel — 156 páginas **Cr$ 9.900**

051 — TK CALCULANDO — Victor Mirshawka — Nobel — 188 páginas ..... **Cr$ 10.200**

052 — SUGESTÕES PARA O PROGRAMADOR BASIC — Earl R. Savage — Editele — 126 páginas ..... **Cr$ 12.500**

LINGUAGENS E APLICATIVOS

053 — CÁLCULO NUMÉRICO COM ESTUDOS DE CASOS EM FORTRAN — Dorn & McCracken — Campus/EDUSP — 568 páginas ..... **Cr$ 27.400**

054 — PROGRAMAÇÃO SISTEMÁTICA EM PASCAL — Niklaus Wirth — Campus — 198 páginas ..... **Cr$ 15.600**

055 — CRIANÇA TAMBÉM FAZ PROGRAMAS — José Américo Moreira — Campus — 82 páginas ..... **Cr$ 9.900**

056 — BASIC PARA MICROS PESSOAIS — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 232 páginas ..... **Cr$ 10.700**

057 — LINGUAGEM BASIC — Victor Mirshawka — 414 páginas ..... **Cr$ 18.000**

058 — BASIC BÁSICO — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 248 páginas ..... **Cr$ 11.800**

059 — ELEMENTOS DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC — Batista & Katakura — Edgard Blücher — 134 páginas ... **Cr$ 7.800**

060 — INTRODUÇÃO À LINGUAGEM BASIC — Marília Steinbruch — Nobel — 218 páginas ..... **Cr$ 8.000**

061 — COBOL PARA ESTUDANTES — Andrew Parkin — Campus — 238 páginas ..... **Cr$ 15.900**

062 — MANUAL DE COBOL ESTRUTURADO — Daniel D. McCracken — Campus — 366 páginas ..... **Cr$ 29.000**

063 — GUIA DE LINGUAGENS DE COMPUTADORES COM DICIONÁRIO DE PALAVRAS-CHAVES — Harry L. Helms Jr. — Campus — 122 páginas ..... **Cr$ 9.400**

064 — O COMPUTADOR: Um novo superherói — Baranauskas & Correa Silva — Cartgraf — 158 páginas ..... **Cr$ 6.900**

065 — INTRODUÇÃO AO VISICALC — Enio A. Garbin — Campus — 124 páginas ..... **Cr$ 12.500**

066 — APPLE 1 2 3: Uma abordagem integrada dos aplicativos Visicalc, Visifile e PFS Graph — José Eduardo Mendes — Nobel — 137 páginas ..... **Cr$ 11.500**

067 — PROGRAMAÇÃO EM ASSEMBLER E LINGUAGEM DE MÁQUINA — David C. Alexander — Campus — 186 páginas ..... **Cr$ 14.900**

068 — INTRODUÇÃO À LINGUAGEM ASSEMBLER PARA OS SISTEMAS /360 E /370 — Sousa & Koelsch — Edgard Blücher — 290 páginas ..... **Cr$ 24.500**

069 — RPG II — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 376 páginas ..... **Cr$ 24.900**

070 — LINGUAGEM PASCAL — Vera Lúcia Strube de Lima — Campus — 142 páginas ..... **Cr$ 11.300**

071 — INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO COM PASCAL — Sérgio E. R. de Carvalho — Campus — 188 páginas .... **Cr$ 13.900**

072 — LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO ALGOL — Lidia Micaela Segre — Campus — 190 páginas ..... **Cr$ 15.300**

073 — INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO FORTRAN — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 338 páginas ..... **Cr$ 16.900**

074 — CURSO DE FORTRAN BÁSICO — Setzer, Simon, Kowaltowski — Edgard Blücher — 102 páginas ..... **Cr$ 7.500**

075 — INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADOR — Correa, Baranauskas, Vasques — Campus — 126 páginas ..... **Cr$ 12.200**

076 — BASIC PARA CRIANÇAS DOS 8 AOS 80 — Michael Zabinski — Editele
1.º volume: 127 páginas (076A) ..... **Cr$ 16.000**
2.º volume: 190 páginas **(076B)** ..... **Cr$ 21.000**

077 — APLICAÇÕES PARA O SEU TRS-80 (quase tudo em Basic) — Howard Berenbon — Editele
1.º volume: 165 páginas (077A) ..... **Cr$ 13.500**
2.º volume: 223 páginas **(077B)** ..... **Cr$ 18.000**

078 — CP-200 — CURSO DE PROGRAMAÇÃO BASIC E OPERAÇÃO — Editele — 137 páginas ..... **Cr$ 12.500**

079 — CP-300 — OPERAÇÃO E PROGRAMAÇÃO — Editele — 147 páginas ..... **Cr$ 12.500**

080 — CP-500 — LINGUAGEM BASIC — Editele — 231 páginas ..... **Cr$ 14.500**

081 — DOS 500 — SISTEMA DE OPERAÇÃO EM DISCO — Editele — 116 páginas ..... **Cr$ 12.500**

082 — CP/M BÁSICO — Murtha e White — Editele — 142 páginas ..... **Cr$ 16.000**

PROCESSAMENTO DE DADOS

083 — ADMINISTRAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO — Ein-Dor & Segev — Campus — 176 páginas ..... **Cr$ 15.100**

084 — INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO — Sergio E. R. de Carvalho — Campus — 184 páginas ..... **Cr$ 13.900**

DESCONTO DE 10% PARA ASSINANTES

085 — DOCUMENTAÇÃO DE SOFTWARE — J. D. Lomax — Campus — 74 páginas ..... **Cr$ 8.000**

086 — A MICRO REVOLUÇÃO — Peter Large — Reverté — 192 páginas **Cr$ 5.500**

087 — INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DE TEXTOS — G. L. Simons — Campus — 210 páginas ..... **Cr$ 15.400**

088 — ESPECIFICAÇÃO DE SISTEMAS — S. J. Waters — Campus — 160 páginas ..... **Cr$ 12.900**

089 — GERÊNCIA DE BASES DE DADOS PARA MICROCOMPUTADORES — E. G. Brooner — Campus — 160 páginas ..... **Cr$ 12.800**

090 — ORGANIZAÇÃO DE BANCOS DE DADOS — Furtado & Santos — Campus — 282 páginas ..... **Cr$ 24.900**

091 — TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: Um guia para empresas, gerentes e administradores — Eaton & Smithers — Campus — 366 páginas ..... **Cr$ 24.000**

092 — PRINCÍPIOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS — Célio Cardoso Guimarães — Campus — 222 páginas ..... **Cr$ 17.900**

093 — LCP: Lógica de Construção de Programas — Jean-Dominique Warnier — Campus — 186 páginas ..... **Cr$ 17.600**

094 — LCS: Lógica de Construção de Sistemas — Jean-Dominique Warnier — Campus — 194 páginas ..... **Cr$ 16.200**

095 — INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE GERÊNCIA DE BANCO DE DADOS — Leornardo Lellis Pereira Leite — Edgard Blücher — 138 páginas ..... **Cr$ 10.900**

096 — ESTRUTURAS DE DADOS — Veloso, Santos, Azeredo, Furtado — Campus — 228 páginas ..... **Cr$ 18.500**

097 — GRAFOS E ALGORITMOS COMPUTACIONAIS — Jayme Luiz Szwacfiter — Campus — 216 páginas ..... **Cr$ 17.500**

098 — A CONSTRUÇÃO DE UM COMPILADOR — Setzer & Homem de Melo — Campus — 176 páginas ..... **Cr$ 16.000**

099 — FUNDAMENTOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS — Wilson T. Price — Campus — 188 páginas ..... **Cr$ 11.900**

100 — REDES DE COMPUTADORES: aspectos técnicos e operacionais — Menascé & Schwabe — Campus — 160 páginas ..... **Cr$ 15.200**

101 — JCL: Sistema/370 — G. DeWard Brown — Campus — 258 páginas ..... **Cr$ 23.000**

102 — APLICAÇÃO DE COMPUTADORES — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 222 páginas ..... **Cr$ 17.000**

103 — EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 280 páginas .... **Cr$ 19.000**

104 — PROGRAMAS E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 236 páginas ..... **Cr$ 17.000**

105 — ANÁLISE DO DESEMPENHO DE COMPUTADORES: Avaliação, controle e otimização — Macedo & Saad — Edgard Blücher — 142 páginas ..... **Cr$ 12.200**

106 — ENGENHARIA DE SOFTWARE: Experiências e recomendações — Sérgio Roberto Pinto Teixeira — Edgard Blücher — 48 páginas ..... **Cr$ 3.600**

107 — APL — AVALIAÇÃO E PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO — Pereira & Perlingeiro — Edgard Blücher — 42 páginas ..... **Cr$ 3.800**

108 — UMA METODOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO E O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO — Paulo Jobim Filho — 48 páginas ..... **Cr$ 4.600**

109 — TCC: Time do Coordenador Chefe — Nijar da Silva Pinheiro — Edgard Blücher — 48 páginas ..... **Cr$ 3.800**

110 — TÉCNICAS DE PESQUISA EM TABELAS — Marcelo Pardo Brown — Edgard Blücher — 90 páginas ..... **Cr$ 7.500**

111 — DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE BANCO DE DADOS — João C. A. Ribeiro de Oliveira — Edgard Blücher — 62 páginas ..... **Cr$ 5.700**

112 — DÍGITOS VERIFICADORES EM CÓDIGOS NUMÉRICOS DECIMAIS — Luiz E. A. Moreto — Edgard Blücher — 66 páginas ..... **Cr$ 4.600**

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30.12.84

CÓDIGO	PREÇO	CÓDIGO	PREÇO
☐☐☐		☐☐☐	
☐☐☐		☐☐☐	
☐☐☐		☐☐☐	
☐☐☐		SUB-TOTAL	
☐☐☐		10% DESC.	
☐☐☐		TOTAL	

Estou enviando o cheque n.º _____ no valor de Cr$ _____ do banco _____ ou Vale Postal n.º _____ no valor de Cr$ _____ para pagamento do(s) livro(s) indicado(s) ao lado.

Nome _____

Endereço _____

CEP _____ Cidade _____ Estado _____

Profissão _____ Empresa _____ Cargo _____

SE NÃO QUISER DESTACAR O CUPOM, BASTA ENVIAR UMA CÓPIA XEROX

CEDM

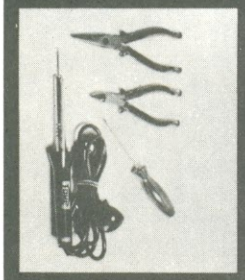
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

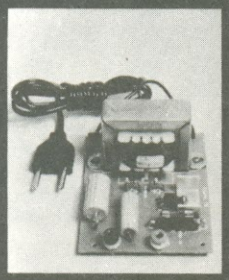
MAIS SUCESSO PARA VOCÊ!

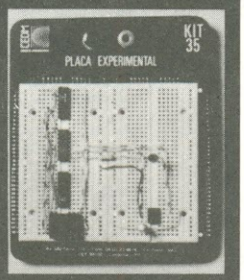
**Comece uma nova fase na sua vida profissional.
Os CURSOS CEDM levam até você o mais moderno ensino técnico programado e desenvolvido no País.**

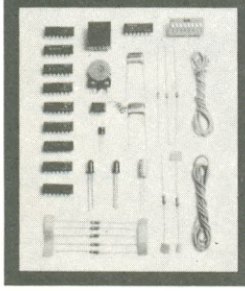
CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

São mais de 140 apostilas com informações completas e sempre atualizadas. Tudo sobre os mais revolucionário CHIPS. E você recebe, além de uma sólida formação teórica, KITS elaborados para o seu desenvolvimento prático. Garanta agora o seu futuro.

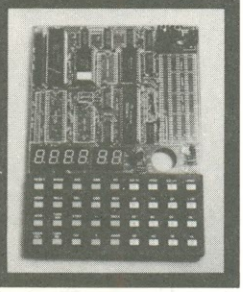






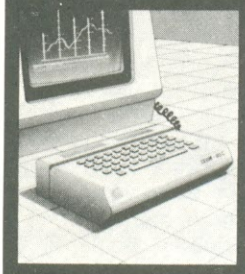


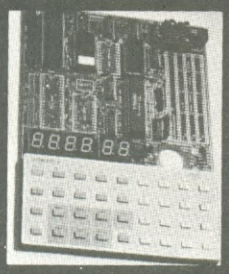
CEDM-20 - KIT de Ferramentas. CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. CEDM-35 KIT Placa Experimental CEDM-74 - KIT de Componentes. CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

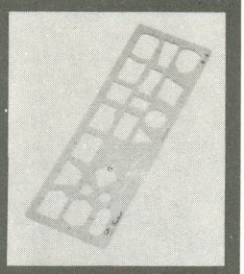


CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

Este CURSO, especialmente programado, oferece os fundamentos de Linguagem de Programação que domina o universo dos microcomputadores. Dinâmico e abrangente, ensina desde o BASIC básico até o BASIC mais avançado, incluíndo noções básicas sobre Manipulação de Arquivos, Técnicas de Programação, Sistemas de Processamento de Dados, Teleprocessamento, Multiprogramação e Técnicas em Linguagem de Máquina, que proporcionam um grande conhecimento em toda a área de Processamento de Dados.



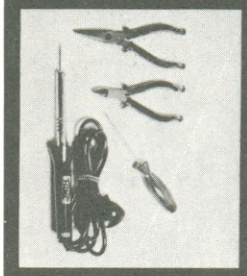


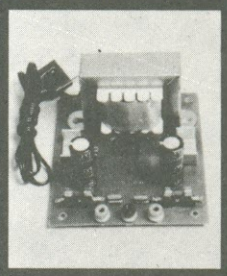


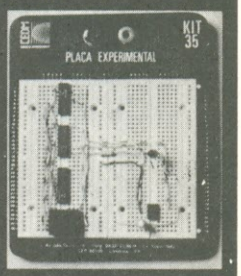
KIT CEDM Z80 BASIC Cientlfico. KIT CEDM Z80 BASIC Simples. Gabarito de Fluxograma E-4. KIT CEDM SOFTWARE Fitas Cassete com Programas.

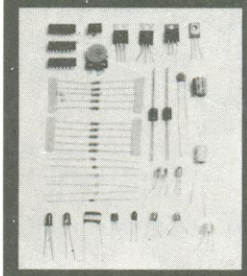
CURSO DE ELETRÓNICA E ÁUDIO

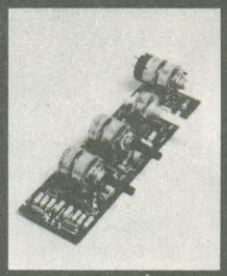
Métodos novos e inéditos de ensino garantem um aprendizado prático muito melhor. Em cada nova lição, apostilas ilustradas ensinam tudo sobre Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnicas de Gravação e também de Reparação em Áudio.

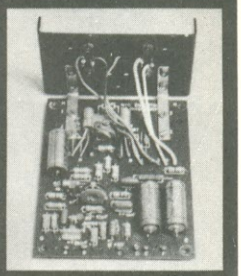












CEDM-1 - KIT de Ferramentas. CEDM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15-15/1A. CEDM-3 - KIT Placa Experimental CEDM-4 - KIT de Componentes. CEDM-5 - KIT Pré-amplificador Estéreo. CEDM-6 - KIT Amplificador Estéreo 40w.

Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem acessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos.

Ágil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

GRÁTIS

Você também pode ganhar um MICROCOMPUTADOR.

Telefone (0432) 23-9674 ou coloque hoje mesmo no Correio o cupom CEDM.

Em poucos dias você recebe nossos catálogos de apresentação.

CEDM

**Avenida São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674.
CAIXA POSTAL 1642 - CEP 86100 - Londrina - PR**

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO POR CORRESPONDÊNCIA

Solicito o mais rápido possível informações sem compromisso sobre o CURSO de . . . . . .

Nome . . . . . .

Rua . . . . . .

Cidade . . . . . .

Bairro . . . . . **CEP** . . . . . .

NE-94

As mesas digitalizadoras

Saiba o essencial sobre um dos mais interessantes periféricos de computador. Seus tipos, vantagens e limitações

Mesas digitalizadoras — ou digitalizadores — são dispositivos gráficos de entrada, ou seja, **fornecem** dados ao computador. Combinadas com traçadores graficos (ou *plotters*) e terminais de vídeo, além de aplicativos adequados, elas oferecem a ferramenta ideal para uma série de aplicações gráficas. Tradicionalmente empregadas em projeto e fabricação auxiliada por computador, essas mesas, juntamente com os traçadores, começam a ser utilizadas nas áreas de educação, industrial, mapeamento, médico-odontológica, animação de filmes e gráficos em geral.

A mesa digitalizadora é formada basicamente por uma superfície de escrita ou desenho, que chamaremos simplesmente de "mesa", e por uma pena ou cursor, além dos necessários circuitos eletrônicos. Como periférico, sua função primordial é permitir a codificação de informações gráficas analógicas em forma digital, a fim de que possam ser processadas por computador.

As tecnologias — A estrutura das mesas digitalizadoras baseia-se sempre em algum tipo de grade ou retícula de fios ou sensores, montados na mesa em ângulos retos. A pena ou cursor, quando apoiados em qualquer ponto dessa superfície, geram coordenadas X e Y, que são convertidas para a forma digital e transmitidas ao computador.

Existem, atualmente, seis tipos de técnicas básicas de digitalizadores: magnetostritiva, magnetostritiva direta, de razão capacitiva (ou eletrostática), sônica, braço fixo e eletromagnética. Vejamos uma por uma, mais detalhadamente.

— *Magnetostritiva*: Nesse sistema, uma rede de fios magnetostritivos (feitos de um material que se deforma sob a ação de um campo magnético) é montada sobre a mesa. Em operação, pulsos de corrente são aplicados nos fios, enquanto uma bobina receptora, instalada na pena ou no cursor, capta o sinal elétrico. A diferença de tempo entre os pulsos de partida e parada é convertida pelo computador em uma medida de distância (fig. 1).

Pelas suas próprias características, essa tecnologia não é afetada por interferências de radiofreqüência, eletromagnéticas, pó, umidade e materiais condutivos. Oferece também uma boa precisão e operação completamente digital. A mesa, porém, deve ser "recondicionada" uma vez por ano, com a aplicação de um dispositivo polarizador.

— *Magnetostritiva direta*: É uma variação da técniva magnetostritiva convencional. Neste caso, a grade utiliza fios de cobre comum, ao invés de fios magnetostritivos, resultando num sistema mais barato. As funções dos elementos, além disso, foram invertidas: a pena (ou cursor) aplica o sinal, ao invés de captá-lo. Por outro lado, foi mantido o microprocessador com o gerador das coordenadas digitais, a partir da entrada analógica.

Assim como a magnetostritiva convencional, essa segunda técnica é imune a praticamente todo tipo de interferência. Oferece também alta resolução e estabilidade, além do baixo custo. Sua estrutura básica pode ser vista na figura 2.

— *Razão capacitiva*: Aqui também os fios são encaixados na mesa e a pena detecta os pulsos aplicados aos condutores — com a diferença de que a captação, nesse caso, tem natureza capacitiva. Devido a essa mesma natureza, a tecnologia não pode ser aplicada na digitalização de desenhos ou esboços feitos a lápis ou de gráficos traçados com tinta condutiva ou em papel metalizado. Por outro lado, não é afetada por materiais magnetizados.

— *Sônica*: Dispensa fios e grades. Um centelhador, colocado na ponta da pena, produz um pulso sonoro, captado por dois microfones de membrana — uma para cada eixo das coordenadas. A posição da fonte sonora, em coordenadas, é dada pelo tempo decorrido entre a emissão do sinal e sua captação

pelos microfones, instalados nas bordas da mesa.

A grande vantagem desse sistema reside em sua portatibilidade. Não requer fios e tampouco a mesa, já que os microfones podem ser instalados em qualquer lugar — até mesmo defronte à tela do terminal de vídeo. Ruídos aleatórios podem causar a operação errática do sistema e mudanças nas condições ambientais, como circulação de ar e temperatura, chegam a influir em sua precisão.

— *Braço fixo*: Os aparelhos desta tecnologia caracterizam-se por um cursor restrito, montado em um braço vertical, que se desloca ao longo da mesa; o cursor, por sua vez, pode ser deslocado ao longo do braço. Esse movimento combinado do braço e do cursor é capaz de cobrir toda a superfície.

As coordenadas são transmitidas mecanicamente ao captador eletrônico de posição, que mede a distância percorrida nas direções X e Y pelo conjunto braço/cursor. Os dados são então convertidos para a forma digital.

Essa técnica oferece uma boa precisão de posicionamento, mas tende a ser mais lenta que as técnicas de cursores livres. Está sujeita, também, ao desgaste mecânico, que provoca uma degradação a longo prazo de sua precisão.

— *Eletromagnética*: A pena ou cursor induz uma campo magnético em uma grade de condutores, situada abaixo da superfície de trabalho da mesa. É uma tecnologia bastante prática, imune a materiais condutivos ou magnéticos, à temperatura, aos ruídos e às variações de umidade (fig. 3).

Resolução e precisão — A qualidade de um digitalizador não depende apenas da tecnologia empregada na sua confecção; ela vai depender, também, da escolha acertada de seu tipo, de acordo com a aplicação e o operador. Entre os principais fatores que devem ser considerados, estão a resolução e a precisão.

A **resolução** refere-se à menor unidade de distância (ou movimento) que pode ser detectada pelo digitalizador. Esse fator indica o número de pontos endereçáveis de uma mesa, sendo normalmente expresso em linhas por polegada ou milímetros. No entanto, a resolução deve ser considerada como função da habilidade dos circuitos em interpolar vários pontos separados entre os elementos da grade, e não simplesmente como função do número de condutores existentes na mesa.

A especificação de resolução, nas mesas mais recentes, pode variar de 100 a 1000 linhas/polegada (LPP). Os valores comerciais mais comuns são os de 100, 200, 400 e 1000 LPP. Mas as mesas também podem ser especificadas em polegadas ou milímetros; assim, uma resolução de 0,005 polegada, por exemplo, significa que a mesa possui 200 pontos endereçáveis (ou linhas) por polegada, em cada eixo. Da mesma forma, podemos dizer que essa mesa dispõe de 40 mil pontos endereçáveis por polegada quadrada.

Na seleção de uma mesa digitalizadora, a resolução deverá ser considerada em termos da aplicação requerida. A crença mais comum é a de que o di-

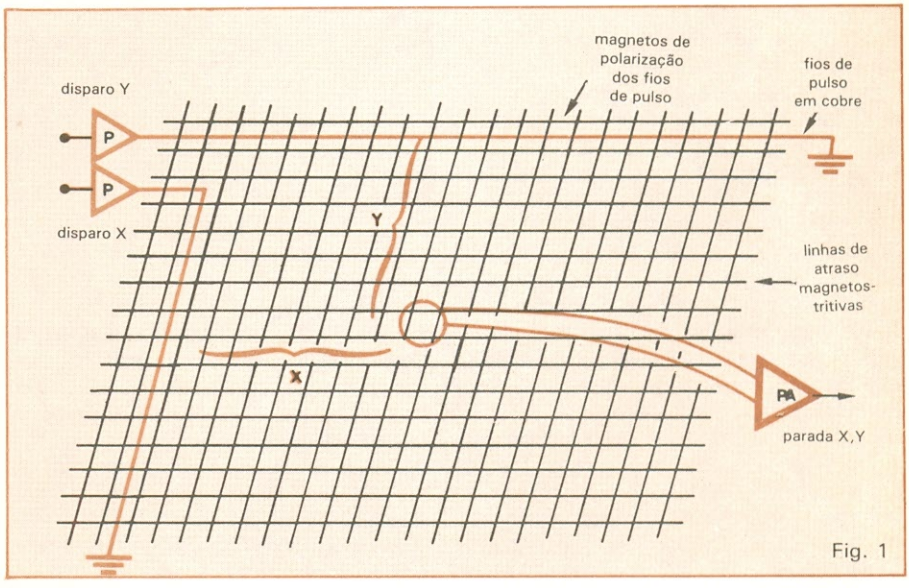


Fig. 1

Os digitalizadores magnetostritivos utilizam ondas de pressão em suas grades de fios, detectadas por uma bobina instalada numa pena ou num cursor.

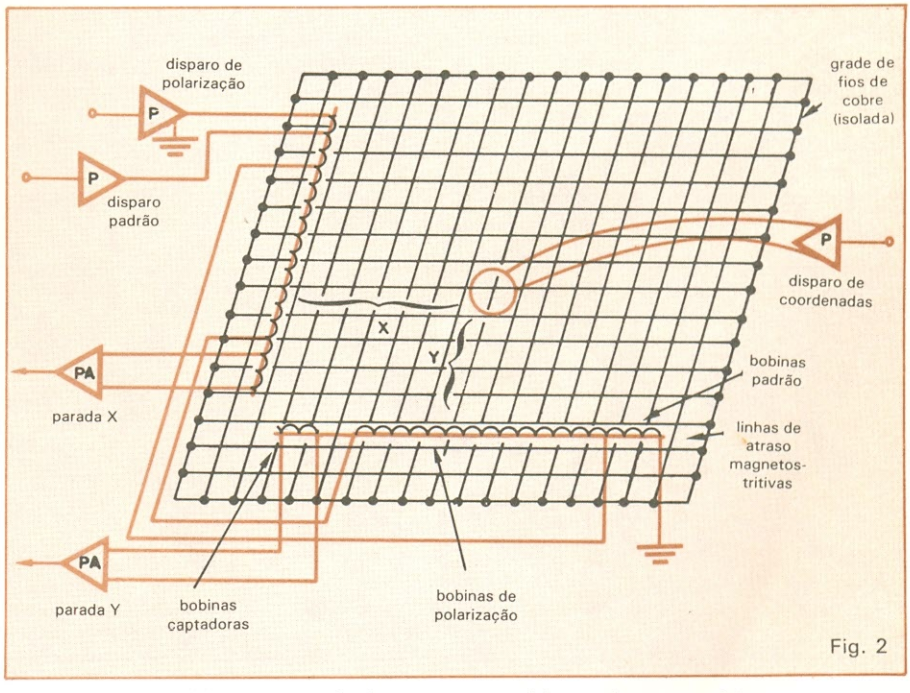


Fig. 2

Este sistema combina as tecnologias magnetostritiva e eletromagnética.

gitalizador de maior resolução adapta-se melhor a todos os casos — e nem sempre isso é verdade, pois quanto maior a resolução, maior o preço, o número de pontos endereçáveis e também o caractere de saída.

Com esses dados em mente, consideremos uma aplicação em que uma mesa de 11 por 11 polegadas está acoplada a um microcomputador. Em primeiro lugar, é preciso considerar o preço; uma mesa com resolução de 0,001 polegada custa duas vezes mais que outra de 0,005, assim como o micro que deverá ser utilizado.

O tamanho do caractere de saída também deve ser levado em conta. Uma unidade com 0,005 polegada de resolução, por exemplo, gera caracteres de 8 dígitos, enquanto a de 0,001 polegada produz saídas de 10 dígitos. Normalmente, o caractere de maior tamanho reduz a velocidade de transmissão e exige maior armazenamento — o que costuma ser inviável para os microcomputadores, pois dispõem de memórias bem menos amplas que as máquinas de médio e grande porte. Além disso, a mesa de alta resolução pode tornar-se indesejável, também, quando a informação coletada deve ser transmitida via modem ou por tempo partilhado.

Por outro lado, a alta resolução é indispensável em uma série de aplicações — como em cartografia, onde é preciso digitalizar fotos ou *slides* aéreos. Num caso como esse, um pequeno erro de digitalização na fotografia vai resultar num grande erro no mapa final, dado os graus de escala envolvidos (em geral, de 60 000:1)

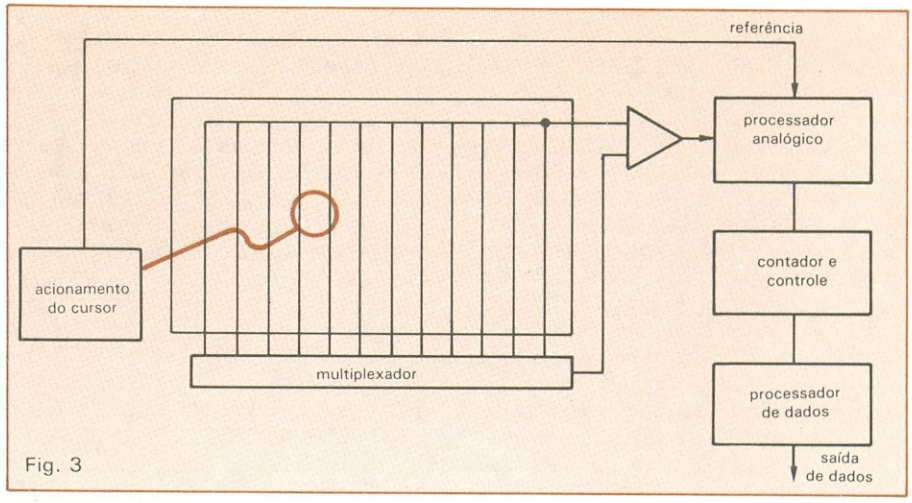


Fig. 3

Diagrama de um digitalizador eletromagnético, mostrando apenas um eixo de sua grade multiplexada.

Precisão de um digitalizador é a razão entre os valores obtidos e reais de digitalização. Normalmente, o valor é estabelecido empregando-se uma grade de padrão, fornecida pelo órgão de normas técnicas. Várias leituras são tomadas do aparelho e então comparadas com os valores que a mesa deveria fornecer. A razão final entre eles é dada em termos de tolerância (±0,005", por exemplo); veja a figura 4.

Vários fatores contribuem na especificação da precisão:

— *Linearidade*: Precisão com a qual o digitalizador lê todos os pontos de um eixo, comparados aos valores de um padrão. Vários testes são rodados para determinar a linearidade.

— *Ortogonalidade*: Desvio dos eixos X e Y de seu alinhamento em ângulos retos.

— *Escala*: Capacidade do digitalizador em "casar" suas leituras com as normas estabelecidas, do ponto 0 até o extremo da grade.

— *Linearidade dos eixos*: Capacidade do aparelho em manter a mesma leitura num eixo, enquanto o cursor é deslocado no outro.

— *Estabilidade*: Capacidade do digitalizador em manter constante a leitura num mesmo ponto, com o cursor imóvel (fig. 5). A estabilidade é dividida em dois tipos: de curto e longo prazo. No primeiro caso, ela é caracterizada pela flutuação do bit menos significativo. No segundo, é causada pela expansão e contração térmica dos componentes físicos da mesa ou por variações elétricas, resultantes de mudanças na temperatura ou tensão.

— *Histerese*: Variação na leitura digital quando um mesmo ponto é atingido por direções diferentes.

É claro que se algum dos fatores citados for predominante sobre os demais, seu peso será maior na tolerância final. Vários outros fatores, porém, afe-

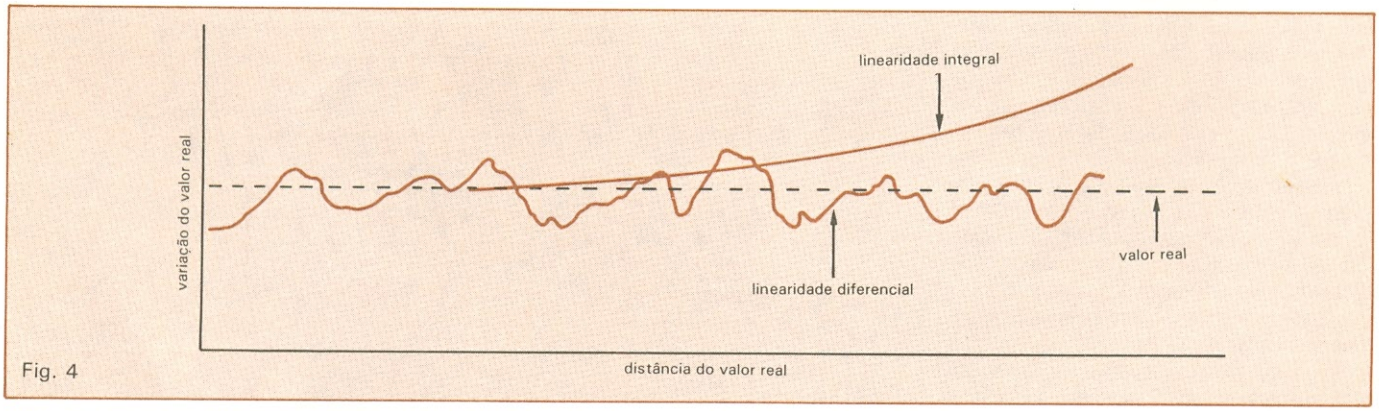


Fig. 4

Linearidade de um digitalizador é a precisão com que todos os pontos de um eixo são lidos, em comparação com os valores reais.

tam a precisão de um digitalizador; um dos mais importantes e nem sempre citado é a habilidade do operador humano em posicionar a pena ou o cursor.

Em condições normais de trabalho, uma pessoa é capaz de alinhar o cursor, numa retícula de fios, com uma precisão de até ±0,005". No entanto, no ambiente industrial um operador típico apresenta uma perícia média de ±0,015", como resultado da fadiga, esforço visual e limitações de tempo.

Se o transdutor utilizado for uma pena, considerações adicionais devem ser feitas. Como a bobina captadora fica localizada no encapsulamento da pena e não em sua ponteira, uma pequena inclinação que seja pode afetar a precisão de leitura, reduzindo a capacidade de posicionamento do operador para ±0,025" (fig. 6).

Outro fator que pode influir na precisão de digitalização é o tipo de superfície da mesa. Os fabricantes oferecem três tipos básicos: opacos, com iluminação inferior e por retroprojeção; selecionando ergonomicamente o projeto de mesa mais adequado, pode-se reduzir sensivelmente a fadiga de operação.

Modos de operação — A maioria dos digitalizadores pode operar em três formas distintas: pontual, fluxo chaveado e fluxo contínuo. Além desses, algumas mesas trabalham ainda nos modos incremental e remoto.

Na primeira modalidade, o digitalizador só recebe um novo par de coordenadas quando o operador aciona uma chave na pena ou cursor. O fluxo chaveado permite a transmissão contínua de coordenadas, enquanto o operador mantém ativada a chave do transdutor e este próximo da superfície da mesa. É de grande utilidade em aplicações gráficas. Já no fluxo contínuo não há necessidade de chaves para a transmissão de dados — basta que a pena ou cursor esteja próximo à mesa para que o digitalizador funcione; adapta-se muito bem a aplicações de cursores que atuam juntamente com terminais de vídeo.

O modo remoto, por sua vez, permite alterar os modos de operação e as razões de amostragem do computador central, pelo envio de um caractere prédefinido ao digitalizador. E, por fim, algumas mesas operam ainda no modo incremental, que emprega um filtro de distância programável. Nesse caso, o digitalizador só transmite a coordenada adquirida se o cursor é deslocado de uma distância especificada. Algumas unidades definem o incremento como uma variação de duas contagens; outras usam incrementos de 1 a 255 contagens ou até 0,25".

Outras características — As mesas digitalizadoras aceitam uma boa variedade de modalidades de interfaces. A mais popular é a do padrão RS-232C; mas estão previstas também a IEEE-488 (GPIB), a DEC PDP-11, a da série 9800HP e as de micros populares, como a linha TRS 80 e Apple.

Devido à grande variedade de aplicações em que estão envolvidas, as mesas podem ser encontradas em vários tamanhos. Existem dimensões comerciais e especiais, normalmente dadas em polegadas, desde o mínimo de 6 × 6" até 42 × 60" — sendo esses valores os da área útil da mesa e não do total. Os tamanhos comerciais, mais comuns, são: 6 × 6", 11 × 11", 20 × 20", 30 × 40", 36 × 48" e 42 × 60". Entre os tipos especiais estão incluídos o 24 × 24" e o 28 × 30", específicos para as dimensões-padrão de jornal.●

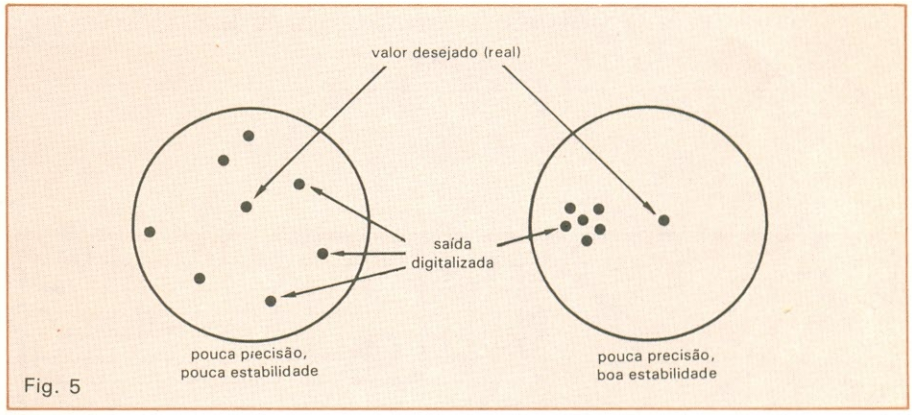


Fig. 5

Estabilidade de um digitalizador é a sua consistência de resposta para o mesmo local, durante um certo período de tempo, enquanto a pena permanece imóvel.

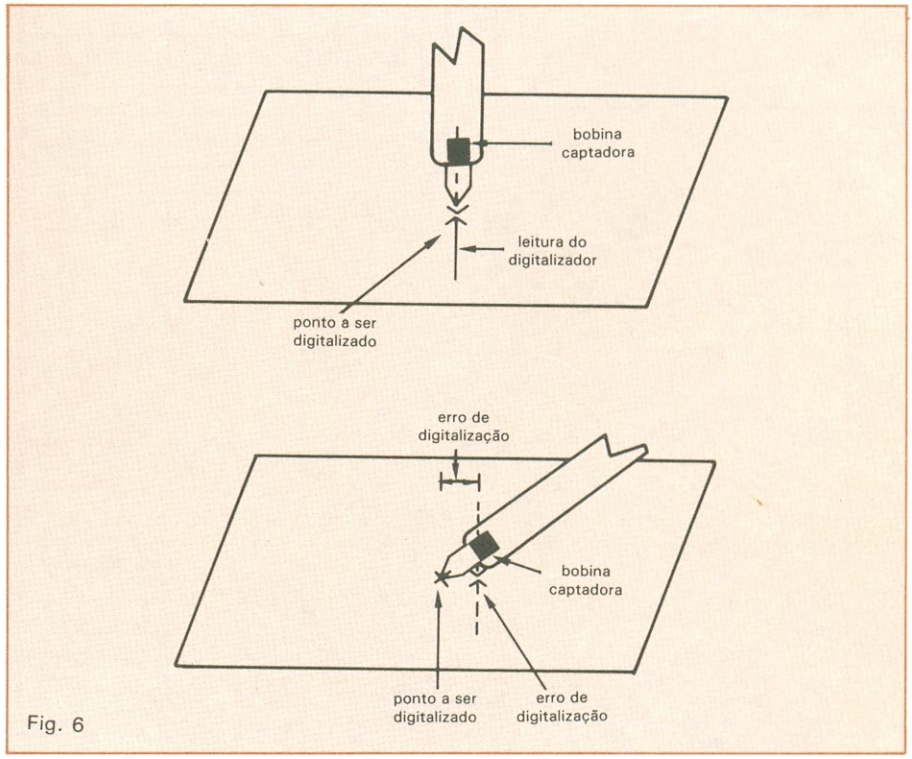


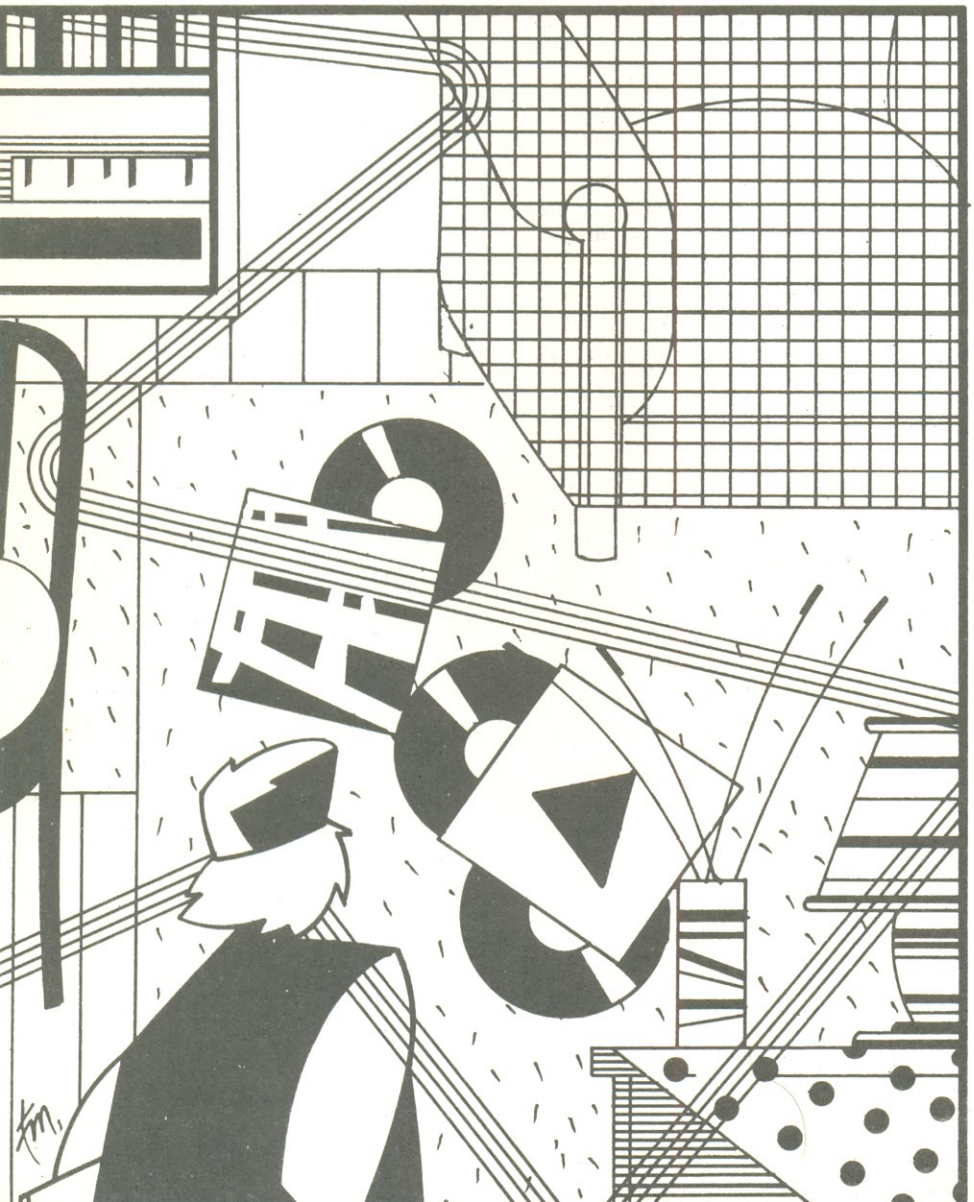
Fig. 6

A posição da pena afeta a precisão de saída das coordenadas.

Ruy Natividade

O som em todas as direções nas caixas BES

A AST está relançando uma nova versão das caixas planas onmidirecionais, doze anos após o insucesso da Gradiente



Após desfazer sua sociedade com a Cygnus, Hector Bibiano Conesa resolveu abrir uma empresa própria — a AST Eletrônica — para desenvolver projetos de eletroacústica. Tudo começou, segundo ele, a partir de uma preocupação elementar: por que algumas caixas acústicas soam melhor que outras? A resposta a esta pergunta começou a aparecer há cerca de dois anos, quando Conesa tomou contato, na Alemanha, com as caixas acústicas omnidirecionais. "Elas me impressionaram bastante" — diz o empresário —, "pois irradiavam o som em todas as direções e não só pela frente".

A partir daí Conesa começou a estudar as caixas omnidirecionais. Uma delas foi a Bose, desenvolvida a partir de uma experiência onde se constatou que 80% do som gerado por uma orquestra sinfônica provém de sons refletidos. Tal foi a importância desta descoberta que, hoje, numa caixa Bose de 9 alto-falantes, há apenas um virado para frente, estando os demais voltados para as outras direções.

Finalmente, num show, em Chicago, o empresário conheceu as caixas omnidirecionais da *Bertagni Electroacoustic Systems* (BES). Gostou tanto delas que acabou se associando à empresa norte-americana para lançá-las no mercado brasileiro.

Na verdade, as caixas fabricadas pela AST não são novidade no Brasil. Caixas semelhantes foram lançadas aqui há 12 anos pela Gradiente, quando a tecnologia desses falantes ainda estava no início do seu desenvolvimento. Na época, tais caixas — denominadas Planos Sonoros — eram comercializadas para serem penduradas como quadros nas paredes. Hoje, ao contrário, sabe-se que este lugar é o único onde este tipo de caixa não apresenta bom desempenho. A iniciativa da AST leva em conta, de certa maneira, a experiência da Gradiente. Pois, para auxiliar a implantação e desenvolvimento dos projetos da BES no Brasil, ela está contando com a assessoria técnica do experiente projetista de caixas acústicas, Pedro Schaeffer, que também auxiliou a Gradiente na época do lançamento do seu Plano Sonoro.

Como um instrumento musical — As caixas BES fabricadas no Brasil distinguem-se totalmente dos modelos de caixas ou falantes convencionais pelo fato de não trabalharem como um pistão, mas sim como uma superfície

vibrante, a exemplo de um instrumento musical. O coração do sistema de falantes é o seu diafragma, especialmente processado com um material chamado *soniflex* (um tipo de isopor de alta densidade). Em uma das faces, o diafragma é plano, e na outra (parte traseira) apresenta uma configuração geométrica com fendas, buracos e contornos de várias espessuras (fig. 1). Durante o processo de fabricação, o diafragma é comprimido no interior de moldes a quente. Em seguida é cortado e resfriado, controlando-se as condições ambientais; neste momento ele recebe os pesos.

A finalidade destes pesos no diafragma — e também dos buracos — é controlar a resposta de freqüência do transdutor. Como cada uma de suas áreas responde a uma determinada faixa de freqüência, a colocação de amortecedores na forma de pesos proporciona o controle adequado da resposta de freqüência.

O sistema magnético da caixa BES é o convencional, ou seja, emprega um ímã de ferrite e uma bobina móvel para excitar o diafragma. A bobina tem corpo de alumínio e usa fio de seção retangular (**realmente** retangular). Entretanto, entre a bobina móvel e o diafragma há um elemento novo: o *hammer* (martelo). Sua função é transferir o movimento da bobina para o diafragma, energizando as suas várias seções. Essa transferência de energia assemelha-se àquela que é feita pelo martelo de nosso aparelho auditivo, conduzindo o movimento do tímpano para as estruturas internas do ouvido. O *hammer* é, portanto, um elemento percussivo.

Dependendo do tipo da caixa, pode-se utilizar *hammers* de plástico, cortiça ou isopor. Todos eles têm características próprias, devido à sua massa, grau de compressibilidade e outros fatores. Isso determina que em cada caso controlem a resposta do falante de uma maneira particular. O *hammer* (que está colado à bobina) é acoplado ao diafragma por meio de um adesivo de silicone ou por uma camada de vários tipos de adesivos, que formam um sanduíche. Dependendo das características desses adesivos, eles podem atuar como um filtro mecânico passa-baixas ou passa-altas.

O falante da caixa BES dispensa o uso de aranhas para a centragem da bobina móvel no entreferro (o sistema é autocentrante). Por outro lado, para a refrigeração, o sistema magnético conta com quatro aberturas para circulação do ar. Quanto ao diafragma, ele é preso à carcaça do falante por meio de uma suspensão, que não dispõe da mesma compliância nas bordas que os falantes tradicionais (nele não há praticamente compliância). Dependendo do falante que se deseja, utiliza-se um tipo diferente de suspensão: de cola, massa, espessura de material etc.

Vale também registrar que, devido ao seu princípio de funcionamento, os alto-falantes do sistema BES dispensam os gabinetes de madeira, ou seja, as caixas acústicas. Como sabemos, a função básica do gabinete das caixas convencionais é apenas isolar a irradiação sonora da parte traseira da parte frontal, evitando, desse modo, o curto-circuito acústico. Entretanto, no caso das caixas BES esse problema não existe. Acrescente-se ainda que, como acabamento, as caixas BES usam uma moldura de alumínio anodizado de cor bronze, que serve também como ponto de fixação de suas telas frontal e traseira.

Princípio de funcionamento — Depois desta longa análise, o leitor já deve estar se perguntando como um alto-falante pode funcionar fora de uma caixa acústica e não apresentar problemas de curto-circuito acústico. Quem responde a esta pergunta é o próprio Hector Conesa: "Esta discussão acontece toda vez que o professor José Bertagni (o idealizador das caixas) vai a uma conferência. Ao expor o funcionamento do falante, são comuns as dúvidas sobre o fato do falante reproduzir graves, apesar de não possuir excursão. Isto acontece porque a maioria das pessoas está acostumada a ouvir os falantes convencionais".

Assim, geralmente, antes de mostrar o falante aos conferencistas, Bertagni costuma responder a esta pergunta com outra: "Num trovão ou na explosão de uma bomba nós não ouvimos graves? Pois bem. E onde está a caixa

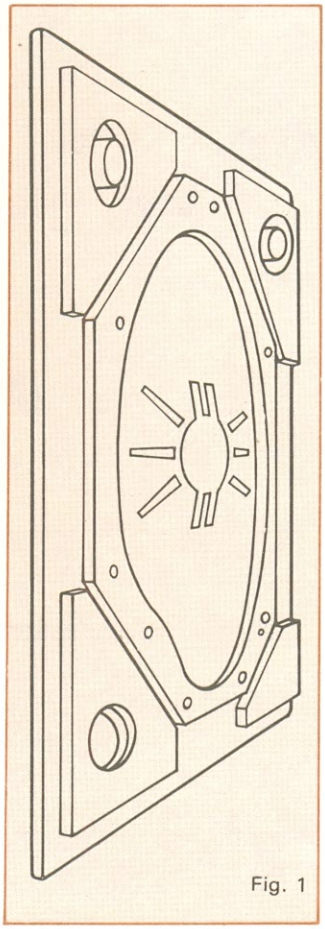


Fig. 1

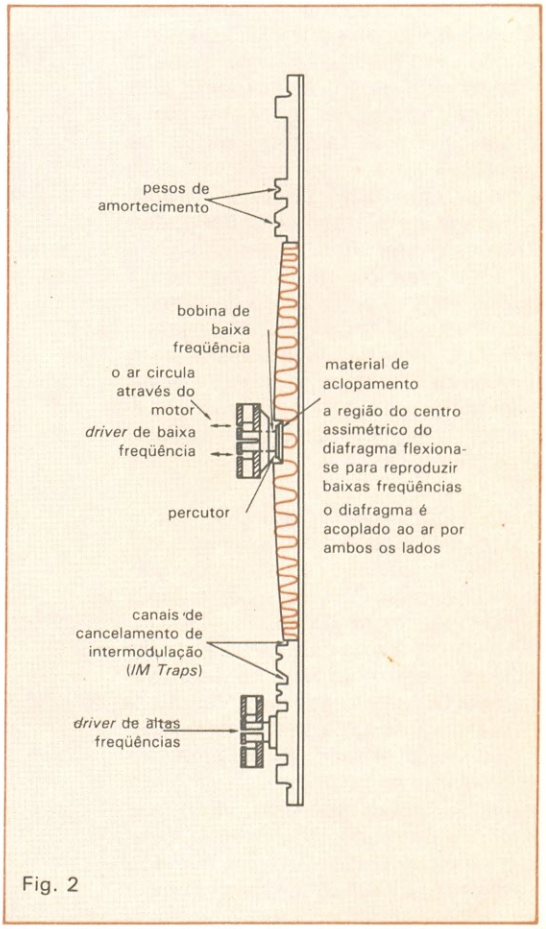


Fig. 2

O diafragma transdutor do som pulsa como as cordas de um instrumento musical.

acústica da bomba ou do trovão?" Está claro que não é possível compreender a lógica destes alto-falantes simplesmente comparando-os com equipamentos convencionais. Para entender o seu funcionamento, o leitor deve apagar da cabeça um monte de idéias e começar tudo de novo. Se não for por esse caminho, ele não vai entender nada.

A caixa não opera como um pistão, como nas caixas tradicionais. Ela atua como uma superfície vibrante (não há excursão do diafragma) que, ao receber um impulso elétrico, excita as moléculas do diafragma, a exemplo do que ocorre num piano, num violão ou violino (veja fig. 2). Quando o diafragma vibra, ele irradia o som pelo painel frontal e pelo traseiro. O acoplamento com o ar é feito, então, em ambas as faces da caixa. Neste caso, pode-se perguntar por que o som não se cancela e por que não ocorre curto-circuito acústico. O motivo é que não há um movimento amplo de excursão (de pistão) do diafragma, produzindo uma pressão e uma depressão, quando ele vai para frente ou para trás. Isto ocorre nos alto-falantes convencionais; quando eles estão no ar (sem caixa acústica), as ondas sonoras tendem a se cancelar e os falantes perdem os graves.

No sistema BES é diferente. Há uma infinidade de vibrações transmitidas através de uma superfície muito grande. Esse princípio de funcionamento explica então o tipo de material empregado e o modo de construção do falante BES; o material deve ser leve para vibrar com facilidade, respondendo rapidamente aos transientes; ao mesmo tempo, deve ser rígido para não acarretar distorções.

Irradiação omnidirecional — A principal característica das caixas BES, como já dissemos, é a irradiação omnidirecional. Ou seja, a caixa tem a capacidade de transmitir o som em todas as direções da sala de audição, irradiando o som pela parte frontal e pela traseira. Graças a essa característica, a AST garante uma resposta de freqüência estável em qualquer lugar onde o ouvinte se posicione ao redor da caixa. Se estivermos escutando, por exemplo, um concerto de piano e caminharmos em redor da caixa, teremos a sensação de estarmos caminhando em redor do próprio piano.

Como a informação que sai da caixa se assemelha àquela produzida pelo instrumento musical, a reverberação natural da sala vai colaborar para que a sensação auditiva seja menos artificial. Hector Conesa acrescenta: "Você vai ter um instrumento dentro da sala. Um piano não possui um cone que excursione para frente e para trás; ele é uma estrutura inteiramente vibrante. Esta caixa faz exatamente a mesma coisa. Graças a essa característica, a sensação de presença é reforçada".

Efeito estéreo — O alto-falante BES é um *free-standing*, ou seja, um falante que obedece às mesmas leis físicas que governam o desempenho da música instrumental. Dessa maneira, a AST não recomenda que ele seja instalado diretamente contra a parede. A dispersão sonora esférica da caixa permite a obtenção do efeito estéreo em qualquer lugar da sala de audição. Isso permite posicionar as caixas em qualquer ponto da sala. Obviamente, como acontece com uma caixa convencional, há posições mais adequadas. O importante, contudo, é a recuperação de toda a informação da parte traseira da caixa, inclusive dos agudos, além de não exigir a fixação do falante em um ponto determinado da sala (veja as figs. 3a e 3b).

A irradiação sonora traseira expande a perspectiva do efeito estéreo, enquanto o som refletido pela parte posterior age como um sistema gigan-

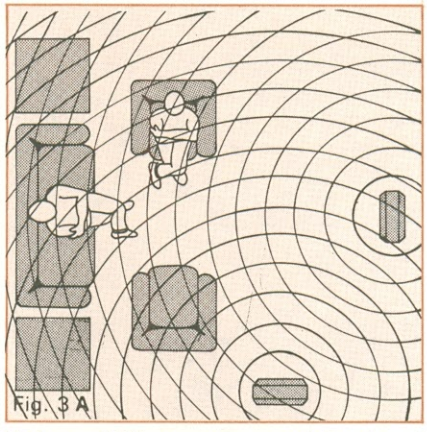


Fig. 3 A

Caixas BES: o som onmidirecional espalha-se pela sala.

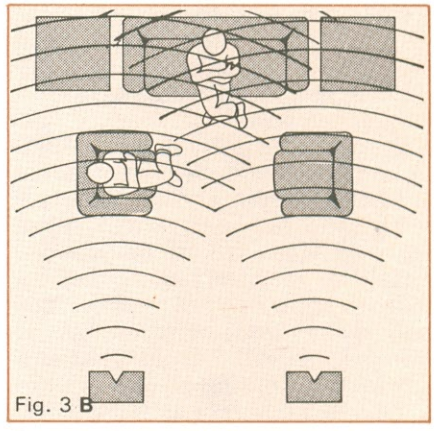


Fig. 3 B

Caixas convencionais: o som vem só pela frente e não preenche o ambiente.

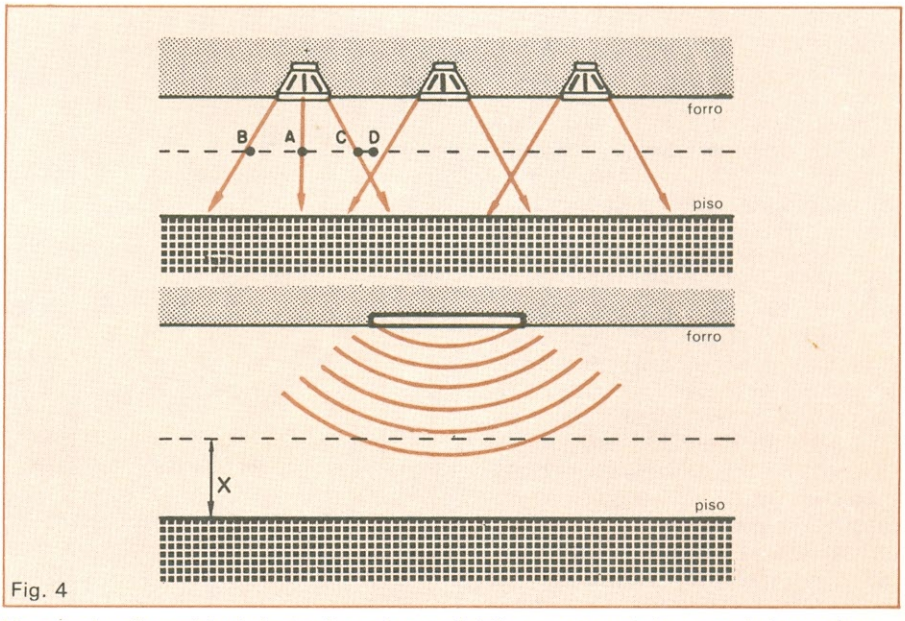


Fig. 4

Na sonorização ambiental, as caixas planas distribuem o som de forma mais homogênea.

te de alto-falantes *full range*. A exemplo do que acontece nos concertos ao vivo, o reflexo da energia *full range* contribui para a passagem da pressão sonora irradiada diretamente.

Eficiência — Se for medida com base em parâmetros tradicionais a eficiência da caixa BES é menor que a das caixas comuns. Mas é incorreto medir eficiência de uma caixa omnidirecional dessa maneira, ou seja, usando o padrão de 1 watt a 1 metro. Isto porque ela irradia som por todos os lados, enquanto as caixas convencionais concentram a saída do som numa única direção. Portanto, para determinarmos corretamente a eficiência de uma caixa BES, é preciso colocá-la sobre uma plataforma girante, medindo cerca de 20 pontos em vários ângulos, e depois tirar a média. Assim, encontraremos 92, 91, 93, 90, 92 dB ± 3 dB em qualquer posição, segundo a AST. Se fizermos o mesmo com uma caixa convencional, quando chegarmos na parte traseira vamos medir 35 dB contra 97 dB na frente; ou seja, vamos registrar uma queda de eficiência.

Mercado profissional — Os modelos de caixas acústicas lançados pela AST no Brasil — C-60S, C-60D, B-81/B-811 e B-82/B-821 — são destinados basicamente ao mercado profissional, para sonorização de ambientes, reforço sonoro em teatros, sonorização de cinemas, de áreas de piscina etc. O lançamento de uma linha para uso doméstico não está nos planos da AST, pelo menos a curto prazo.

No campo profissional, a AST oferece os modelos C-60D e C-60S, para sonorização de ambientes, e os modelos B-81/B-811 e B-82/B-821, para sonorização ao ar livre. Mas, na verdade, estes quatro modelos se resumem a dois, já que os B-82/B-821 e B-81/B-811 são, respectivamente, as caixas C-60D e C-60S adaptadas para o uso ao ar livre.

As caixas C-60D e B-82/B-821 caracterizam-se como modelos de duas vias, apresentando corte mecânico em 800 Hz e atenuação de 12 dB/oitava. A baixa freqüência (50 a 800 Hz), no caso, é gerada por um sistema magnético localizado no centro da caixa e transmitida, por vibração, a toda a superfície do diafragma. Um sistema magnético existente no canto superior do diafragma é responsável pela geração das altas freqüências de 800 Hz a 19 kHz, que também são transmitidas por vibração para a periferia de todo o diafragma. Por sua vez, as caixas C-60S e B-81/B-811 são modelos de uma única via, do tipo *full range.* Um sistema magnético localizado em sua parte central é responsável pela resposta de 50 Hz a 10 kHz, na faixa de ± 3 dB.

Aplicações — Uma das principais aplicações das caixas BES é a sonorização de ambiente (veja a fig. 4). Se a altura de uma pessoa que trafega por uma sala é X, numa sonorização com falantes convencionais teremos a pressão sonora concentrada em determinadas áreas, conforme o ângulo de abertura do cone do falante. Em A, ela é máxima, caindo em B e C. Nos sons graves, não haverá maiores problemas, mas os agudos estarão mais concentrados em A. Resultado: tem-se, neste caso, uma variação muito grande nas freqüências e na informação.

Com um falante do tipo BES, a distribuição da informação sonora é mais homogênea e abrange uma área bem maior. Isso simplifica a instalação, pois requer uma quantidade menor de alto-falantes para a mesma sonorização; há, ainda, economia de fios, de transformadores na linha de transmissão e de custos de instalação (a instalação do falante convencional no teto exige certo volume de ar atrás do forro, para que haja um bom desempenho).

Outra importante aplicação das caixas é na sonorização de auditórios (como reforço sonoro). Um exemplo típico disso é a sonorização do *Hollywood Bowl*, em Los Angeles, um auditório ao ar livre com 300 m de comprimento por 200 m de largura. Hector Conesa explica que, nesta instalação, "foi colocada no palco uma série de caixas altamente direcionais, dos tipos que são utilizados em PA. A finalidade dessas caixas era proporcionar ao público a direcionalidade do som proveniente do palco. Mas, como o auditório tem 300 m de comprimento, o som das cornetas perdia a intensidade com a distância. Era necessário, então, o emprego de reforço sonoro".

Segundo o empresário, a alternativa das caixas convencionais para a realização do reforço apresentava problemas e por isso foi descartada. "Como elas irradiam só pela frente" — diz ele — "quem está atrás da caixa escuta o espectro de freqüências totalmente deformado; quem está na frente morre "fuzilado", e quem está dos lados não ouve direito os sons agudos". A solução, portanto, foi recorrer às caixas BES, uma vez que elas se comportam como esfera sonora. A sonorização foi estruturada de modo que o público recebesse primeiro o som das caixas do palco, dando a direcionalidade e, depois, através de linhas de retardo, o som das caixas omnidirecionais BES. Fazendo-se, deste modo, a composição entre o som direto, o de reforço, o tempo e os níveis, foi possível criar a ilusão de que o *Hollywood Bowl* possuía um teto. ●

FICHA TÉCNICA

C-60D e B-82/B-821
Resposta de freqüência: *40 Hz a 19 kHz, ± 3 dB;*
potência: *75 watts RMS;*
eficiência: *92 dB SPL a 1 watt e a 1 m;*
impedância: *8 ohms;*
distorção harmônica total: *0,6% a 8 kHz; 0,7% a 1500 Hz; 0,9% a 400 Hz e 2,5% a 50 Hz;*
freqüência de corte: *800 Hz, 12 dB/oitava (mecânico);*
número de drivers: *2*
driver de baixa freqüência: *ímã de ferrite de 368 g, densidade de fluxo de 8000 gauss, diâmetro da bobina 26 mm, em alumínio;*
driver de alta-freqüência: *ímã de ferrite de 368 g, densidade de fluxo de 14000 gauss, diâmetro da bobina 26 mm, em alumínio;*
dimensões: *60 × 45 × 7,62 cm (A × L × P);*
peso: *3,6 kg.*

C-60 e B-81/B-811
Resposta de freqüência: *50 Hz a 10 kHz;*
potência: *60 watts RMS;*
eficiência: *86,5 dB SPL a 1 watt e a 1 m;*
impedância: *8 ohms;*
distorção harmônica total: *0,7% a 8 kHz; 0,9% a 1,5 kHz; 1% a 400 Hz e 2,7% a 50 Hz;*
número de drivers: *1;*
driver: *ímã de ferrite de 368 g, densidade de fluxo de 8000 gauss, bobina de 26 mm de diâmetro, corpo de alumínio;*
dimensões: *63,5 × 48, 26 × 10, 79 cm (A × L × P);*
peso: *5,2 kg.*

Márcia Hirth/Juliano Barsali

A MESMA PESSOA
Fagner
CBS

Gravado no Brasil e em Londres(?!), o LP de Fagner está impecavelmente produzido, tirando de cada canção seu sumo máximo.

Menos baladeiro e mais diversificado que o anterior, talvez em termos interpretativos seja o disco mais equilibrado de Fagner (ressalvo que prefiro seus momentos mais delirantes, seu lirismo mais extremado).

Equilibrado também é o repertório, sem grandes letras mas com ótimas melodias. E, saindo do hábito, foram incluídas duas músicas balançadíssimas: o *hit Cartaz* e o rock de Vinicius Cantuária, *Só Você*, em versão imensamente melhor que a do autor.

CARMEN
Trilha sonora original
Polygram

Para todos aqueles que sucumbiram ao fascínio do filme de Saura/Gades, aí está sua belíssima trilha sonora, que retrata os grandes momentos da novíssima versão da ópera de Bizet. Só Deus sabe por que a contracapa tem o texto em inglês e Gades ganhou um suave tom de verde nas fotos, mas os defeitos param na capa.

Entre árias da ópera original e flamengos marcados com os pés, destaca-se a beleza do *Intermezzo*, com arranjo e solo de Antonio Solera.

SAPATINHO DE CRISTAL
Lucinha Lins, elenco e convidados
Polygram

Para a trilha sonora dessa versão 84 da Cinderela (que todas um dia nos imaginamos), Lucinha Lins conseguiu reunir um adequadíssimo time de cantores, boas músicas e letras criativas (todas de Paulo Mendonça). Você pode imaginar voz mais adequada para a canção/declaração de amor do Príncipe Encantado do que a de Zé Renato? Ou um cantor-arauto melhor que Oswaldo Montenegro? Ou fada superior à própria Lucinha? Pois é.

E provando que "a história se repete..." ou que as lendas são eternas, atenção para os versos de *O Rei Cansado*: "...Chegou a hora/Em que a real coroa/Desanda a pesar/Isso é sinal que dia a dia/O tempo passa e cria/E que até os reis/Se cansam de reinar//Atrás de um velho rei/Surge sempre um novo rei/Que os clarins anuciam/Que os pasquins denunciam..."

TI SPALMO LA CREMA
Skiantos
RGE

Pelo nome, parece um conjunto grego de rock. Quando se vê a capa do disco, porém, percebe-se logo que é um grupo satírico e só poderia ser italiano. O estilo, para nossos padrões, parece uma salada de Eduardo Dusek com Paralamas do Sucesso e Língua de Trapo. Menos escrachado e mais para a sátira tipo 1.º mundo.

A gozação, nesse LP, é com as canções e modismos do verão europeu, principalmente nas duas músicas do grupo: *Ti Spalmo la Crema* (que fala de calor e bronzeador) e Canzone per l'Estate — cujo subtítulo, "Um milhão de Cópias Já Vendidas", é mais esperança do que uma afirmação. As demais faixas são recriações de velhos rocks americanos e baladas italianas, sempre falando de mar e verão, como *In The Summertime*, *Sapore di Sale*, *Surfin' Bird* e *Limbo Rock*. No mínimo, uma curiosidade que nos informa alguma coisa diferente sobre o universo musical italiano.

TEMPO TEMPERO
Geraldo Azevedo
Ariola

Meio Nordeste e meio Caribe, este LP de Geraldinho tem parcerias exclusivamente com Capinam e Carlos Fernando. O disco todo vale por quatro faixas: *Terra à Vista* e *Sabor Colorido*, pela parte nordestina; *Acende-me* e *Nosotros Nosotras*, pela parte caribenha. Esta última, cantada numa incrível parceria com Nana Caymmi, poderia muito bem ser de autoria de Pablo Milanés, tal é o clima criado por Geraldinho e Capinam. Valeu.

LUZ E MISTÉRIO
Zé Renato
Polygram

Parece que o Boca Livre resolveu dar um tempo e passar para os bastidores da música. Não grava mais, mas neste LP de Zé Renato estão presentes Maurício Maestro, David Tygel e Lourenço Baeta nas autorias, nos arranjos, nos vocais e nos instrumentos. Mas, de certa forma, o estilo do grupo continua através do trabalho solo de Zé Renato — o que significa continuar não só com as qualidades mas também com os problemas do grupo.

O disco é mais intimista e menos alegre que os de Cláudio Nucci, que parece estar trilhando uma carreira mais bem resolvida que o Boca Livre e o próprio Zé Renato. O espaço maior vai para os momentos líricos, que quando dão certo são indiscutivelmente bons. É o caso de *Coração Civil*, regravada de forma mais contida; *Estrela*, bela inspiração de Maurício Maestro; *Luz e Mistério*, a já tradicional e única parceria de Beto Guedes e Caetano Veloso; e *À Flor dos Olhos*, de Zé Renato e Juca Filho, bonita reminiscência dos bons tempos do Boca Livre de *Toada* e *Bicicletas*. Um pedacinho, só pra lembrar: "Trago em meu sapato/O pó de tanta estrada/Vida revirada/Na seqüência do destino/Que rimo/..."

CÉLEBRES CANÇÕES NAPOLITANAS
Diversos intérpretes
RGE
ROMANZE CELEBRI
Enrico Caruso
RGE

Duas louváveis tentativas de reviver, no Brasil, a tradicional música italiana — não a música romântica melosa de Gianni Morandi e Gigliola Cinquetti, mas aquela bem anterior, datando praticamente dos tempos da grande imigração italiana a nosso país, quando o romantismo era mais puro. Mas são louváveis também pelo fato de serem gravações originais dos grandes intérpretes dessas canções, como Beniamino Gigli e Enrico Caruso — todos cantores de grande sucesso em sua época. E, vejam só, não são lançamentos vinculados a telenovelas, como costuma acontecer.

Para os cultores desse gênero, é uma boa oportunidade de ouvir belas canções, como *Parlami D'amore Mariù* e *Mattinata*, nas vozes que as levaram ao sucesso. Até vale a pena esquecer o chiado das velhas gravações em 78 RPM.

SELEÇÃO DE TÍTULOS

SUBLIME INSPIRAÇÃO
RGE

Ave Maria (Gounod); *Sonho de Amor* (Liszt); *Valsa do Adeus* (Chopin); *Serenata* (Schubert); *História de Três Amores* (Rachmaninoff); *Jesus, Alegria dos Homens* (Bach); *Tristesse* (Chopin); *Ave Maria* (Schubert); *Alegretto* (Brahms); *Andante Cantabile* (Beethoven).

(Arranjos e orquestra do maestro Simonetti.)

EM RITMO DE SUCESSO (vol. 6)
Juliano e Jardel
RGE

Se Deus Quiser; Indiferença; Que Saudade; A Barrigudinha; Amor Oculto; Menina de 15 Anos; O Viajante; Desejo Completo; Amor Gigante; Delírio Selvagem; Em Busca da Felicidade; De Pai pra Filho.

(Disco com rancheiras, guarânias e rasqueados.)

THE EAGLE HAS LANDED
Saxon
RGE

Motorcycle Man; 747; *Princess of the Night; Strong Arm of the Law; Heavy Metal Thunder; 20000 ft; Wheels of Steel; Never Surrender; Fire in the Sky; Machine Gun.*

(Gravado ao vivo na Europa.)

CÉSAR AUGUSTO
RGE

Tá Quebrado; Nós; Pensando em Você; Só Palavras; Estamos Juntos; Sinfonia; Debaixo do seu Cobertor; Mil Maneiras; Não Está Sozinho Quem Tem Deus ao Lado; Pra Ficar com Você.

(Composições de Martinha, César Augusto e Gilliard.)

CAIO FLAVIO
RGE

Coração do Rock'n'roll; Não Falem do meu Bem; Hello; Tim-tim por Tim-tim; Fique esta Noite; Footloose; Fogo Legal; Sexta à Noite; Alguém me Olhando; Eu Vou Seguir; Ninguém me Avisou.

(Primeiro disco solo — só com versões — de um veterano do rock brasileiro.) ●

EI
DESDE 1891

ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO

Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP

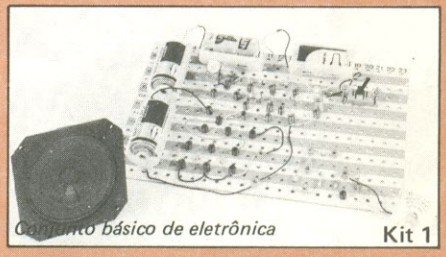
313

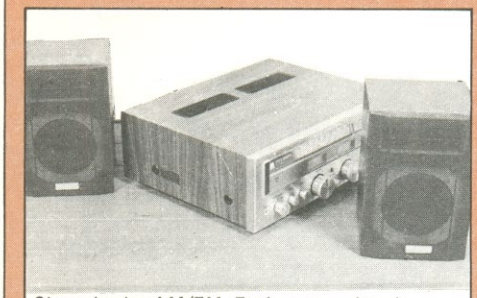
Receptor de televisão Kit 6

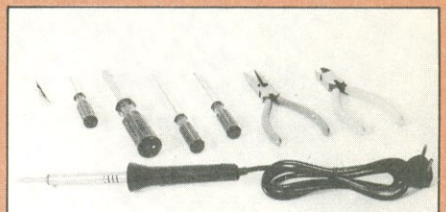
Multímetro de mesa de categoria profissional Kit 3

Gerador de sinais de rádio freqüência (RF) Kit 5

TUDO ISTO
GRÁTIS
PARA VOCÊ


Conjunto básico de eletrônica Kit 1


Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas Kit 4


Jogo completo de ferramentas Kit 2

O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia!
As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo deste 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.
Não espere o amanhã!
Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor, solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom abaixo e remeta-o ainda hoje às **Escolas Internacionais.**

Peça informações sobre nossos cursos de **Engenharia.** Diversas modalidades especificamente para o ensino à distância. Material atualizado de procedência dos Estados Unidos.

EI - ESCOLAS INTERNACIONAIS
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP
Telefone: (011) 803-4499

Curso preparado pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte, especialmente para o ensino à distância.

Enviem-me grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado fotograficamente a cores, do curso de **ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO.**

Nome. . . . . .
Rua . . . . . nº. . . . .
CEP. . . . . Cidade. . . . . Est. . . . .

Escolas Internacionais
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS AVANÇADOS
Cx.Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP

Eng.º David Marco Risnik

TV — CONSULTORIA

Esquema: sempre um problema para o técnico

Mais uma bateria de respostas a leitores e, entre elas, o comentário sobre a carência de informações e esquemas de muitos aparelhos

Falta de esquemas

Venho há tempo acompanhando os seus trabalhos e, sendo um fã da didática que usa, uma linguagem simples, compreensível e sempre acompanhada do circuito elétrico com os valores dos componentes, o que nos facilita a comprovação prática, senti o ímpeto de pedir um SOS, conforme explico a seguir.

Material em português sobre TV em preto e branco e em cores encontra-se em qualquer livraria. Entretanto, quanto a periféricos nada se encontra; as revistas simplesmente "ofuscam" estas matérias chamando-as de "críticas", "difíceis", por se tratar de "equipamentos profissionais", e o estudante e o técnico brasileiro ficam às cegas. É preciso acabar com isso. Já que se fala tanto em microprocessadores e outros assuntos complexos, não vejo por que esconder essas matérias. Um exemplo simples: nunca foi publicado em uma revista brasileira o circuito esquemático de um gerador de barras coloridas, explicando os seus princípios e funcionamento detalhado parte por parte, e que poderia ser até de um produto comercial. Recentemente abri um desses aparelhos, e estava com as nomenclaturas dos CIs "raspadas" (?) Ridículo! (...)
Jorge de Albuquerque
Caruaru — PE

Dentre as correspondências que temos recebido, todas merecedoras de nossa atenção e respeito, a sua despertou-nos para um dos mais graves problemas do setor eletrônico, pois ele atinge quase a totalidade dos técnicos e engenheiros que têm por essa área admiração ou mesmo meio de vida. Estamos cientes deste fato, pois também nos ressentimos de informações mais precisas e menos "ofuscadas" a respeito das principais novidades que surgem em nossa volta. A falta de literatura técnica especializada (em nossa língua) não se deve absolutamente à falta de pessoal técnico capacitado, pois possuímos excelentes profissionais que estariam à altura de fornecer ótimos trabalhos neste campo, desde que *incentivados* e *motivados* para isto.

Uma das grandes dificuldades, senão a única, que inibe ou desincentiva a iniciativa privada daqueles que poderiam fornecer a sua contribuição técnica através de livros ou publicações especializadas, está no alto investimento necessário e na relativa demora em se realizar o retorno desse investimento. As publicações técnicas em português, que chegam a se realizar, não raras vezes representam simples traduções ou adaptações que pouco contribuirão no sentido de transmitir informações precisas aos leitores, porque, além de deficientes no aspecto técnico, não estão atualizadas nem dirigidas para as nossas necessidades específicas. Daí sobrevém que determinados assuntos são simplesmente "mascarados" ou rotulados de "difíceis ou críticos" por absoluta falta de informação (bastante natural) de nossos editores. Aqueles que possuem tais informações não tiveram condições nem incentivos para divulgá-las e, assim, beneficiar a todos. Esta problemática, se bem que presente em todos os segmentos da Eletrônica, nos últimos tempos tem se mostrado com grande assombro especificamente no setor da Informática — onde a corrida desesperada para se conseguir um lugar ao sol tornou-se do tipo "vale tudo". Determinados "produtores", que se dizem fabricantes tradicionais, produzem os equipamentos sem sequer saber como eles funcionam, como cópias fiéis de aparelhos estrangeiros.

Surge então a necessidade de se resguardarem quanto ao "seu circuito secreto", apagando a nomenclatura ou códigos dos componentes vitais do aparelho! Esquemas elétricos? Informações objetivas? Aonde e como consegui-las? Impossível, pois o produto foi fruto do desconhecido.

Por causa desta imagem negativa, que já está clara e cristalina ao público consumidor, qualquer trabalho sério e honesto sofre igualmente as conseqüências da situação gerada por alguns. Não pretendemos, com este desabafo, colocar-nos em um plano superior, mas tão somente endossar as palavras desse nosso leitor e de muitos outros que, certamente, também se ressentem de falta de informações.

Vamos proteger o consumidor contra a invasão de *produtos fantasmas*, e para isto seria suficiente impor-se as seguintes regras ao jogo:

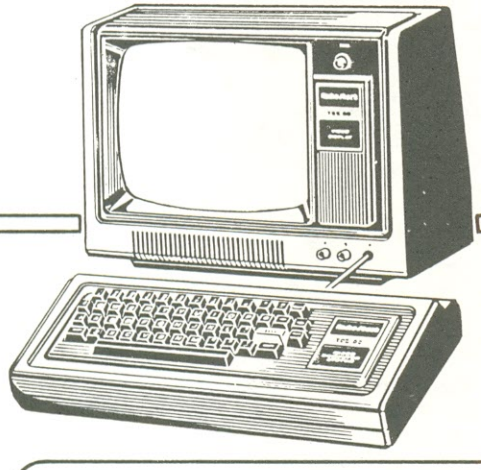
- todo produto nacional deverá obrigatoriamente ser acompanhado de esquema elétrico completo e legível, junto ao aparelho vendido;
- todos os componentes do aparelho deverão estar claramente identificados;
- o fabricante deverá se responsabilizar tecnicamente pelo seu produto.

Para concluir, as demais sugestões que você nos aponta em sua carta (que não foram publicadas) serão atendidas na medida do possível e dentro daquilo que está ao nosso alcance. Os temas sobre efeitos especiais em vídeo despertam bastante interesse e faremos o possível para comentá-los em oportunidades futuras. Um grande abraço.

Diferenças entre sistemas

Solicito as seguintes informações:
a) Enfocar as principais diferenças entre os sistemas de transmissão em cores existentes, em especial o NTSC, PAL (alemão), SECAN (francês) e o nosso PAL-M. E quais as providências no sentido de adaptar os equipamentos como microcomputadores, videocassetes e telejogos para operar com os receptores PAL-M.
b) Qual a possibilidade de usar-se tubos normais de televisão (branco e preto) para construção de osciloscópios e qual a faixa de freqüência para um instrumento assim construído.
Eng.º Antonio S. R. Mungioli
São Paulo — SP

As diferenças entre os principais sistemas de transmissão de TV em cores já foram discutidas aqui nesta seção em edições passadas, principalmente as comparações entre o sistema americano NTSC e o sistema brasileiro PAL-M. Vamos, portanto, reexpor o assunto somente em linhas gerais e sugerimos a você que reveja os detalhes mais importantes desses sistemas não só nas seções da TV Consultoria como também nas lições do Curso de TV em cores recentemente publicado (NE n.º 81 e 82). Em síntese, o ponto de divergência principal entre as transmissões



COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA !

NÃO PERCA TEMPO! SOLICITE INFORMAÇÕES AINDA HOJE!

GRÁTIS

NO MAIS COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES VOCÊ VAI APRENDER A MONTAR, PROGRAMAR E OPERAR UM COMPUTADOR.

MAIS DE 160 APOSTILAS LHE ENSINARÃO COMO FUNCIONAM OS, REVOLUCIONÁRIOS CHIPS 8080, 8085, Z80, AS COMPACTAS "MEMÓRIAS"E COMO SÃO PROGRAMADOS OS MODERNOS COMPUTADORES.

VOCÊ RECEBERÁ KITS QUE LHE PERMITIRÃO MONTAR DIVERSOS APARELHOS CULMINANDO COM UM MODERNO MICRO-COMPUTADOR.

CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

CEMI – CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA
Av. Paes de Barros, 411, cj. 26 – Fone (011) 93-0619
Caixa Postal 13.219 – CEP 01000 – São Paulo – SP

Nome .....
Endereço .....
Bairro .....
CEP ..... Cidade ..... Estado NE-94

Kaprom

do sinal de croma para os diversos sistemas é o método utilizado para transmitir os sinais *diferença de cor* (R-Y e B-Y). Podemos dizer que essas diferenças entre os sistemas americano (NTSC), brasileiro (PAL-M) e alemão (PAL-G) são, em princípio, bastante pequenas, pois utilizam métodos quase idênticos, divergindo sobretudo na freqüência de operação. Já o sistema francês (SECAN) utiliza um método completamente diferente dos outros três, tanto na freqüência das portadoras como no processo pelo qual a informação é enviada. Desses principais sistemas, podemos afirmar que os que mais se aproximam e apresentam maiores facilidades de adaptação entre si são o NTSC e o PAL-M. O sistema alemão PAL-G, apesar de ser em constituição idêntico ao nosso, envolve adaptações mais complexas: as faixas de freqüência utilizadas não coincidem com aquelas usadas pelos nossos receptores, como, por exemplo, a de deflexão vertical, que no nosso caso é de 60 Hz e para o PAL-G é de 50 Hz. Só por isso, a transformação de nossos receptores para operar com o sistema PAL-G necessita, entre outras adaptações complexas, alteração nos componentes do estágio vertical, para correção da altura e linearidade. Já as modificações no circuito de um TV PAL-M para receber sinais NTSC podem ser estipuladas sob dois aspectos:

- alteração da freqüência da subportadora do sinal de croma, envolvendo a substituição do cristal de croma e ajuste da fase;
- bloqueio do funcionamento da chave PAL e, em algumas TVs, destravamento da tensão de *killer*, para que o sinal NTSC possa prosseguir.

Estas alterações, para não comprometer o receptor de TV, normalmente são processadas por meio de chaves comutadoras, que são fixadas ao alcance do usuário para que ele possa utilizar o aparelho nos dois sistemas.

Quanto às adaptações para microcomputadores importados, afirmamos que, salvo raríssimas exceções, sempre é mais prudente adaptar a TV para aceitar o sinal do equipamento do que o processo inverso.

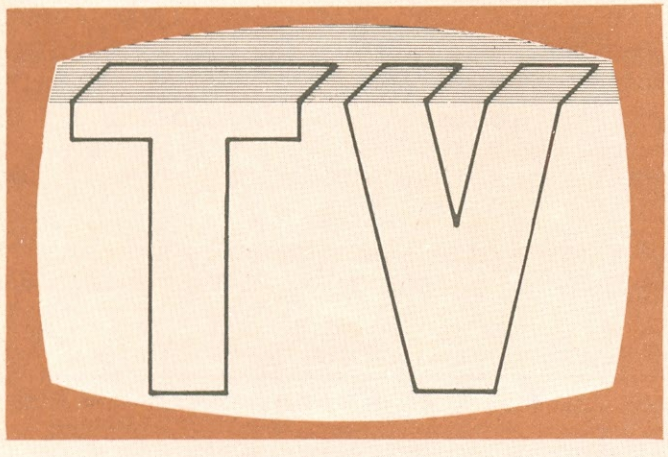
Com relação à utilização do cinescópio de televisão para construção de osciloscópios, não se apresenta muito viável, pois o processo de deflexão do feixe desses cinescópios é do tipo magnético, exigindo um *yoke* externo ao tubo. Tal caracterísitica restringe brutalmente a resposta de freqüência vertical porque as bobinas do *yoke* devem ser *sintonizadas*, para assegurar boa eficiência e linearidade.

Portanto, uma construção dessa natureza só será viável quando soubermos de antemão que o instrumento irá operar com uma única freqüência vertical, como no caso dos monitores de calibração. Nesses, a freqüência de varredura (*sweep*) é sempre a mesma (50 ou 60 Hz), tornando o uso do cinescópio de TV ideal (menor custo).

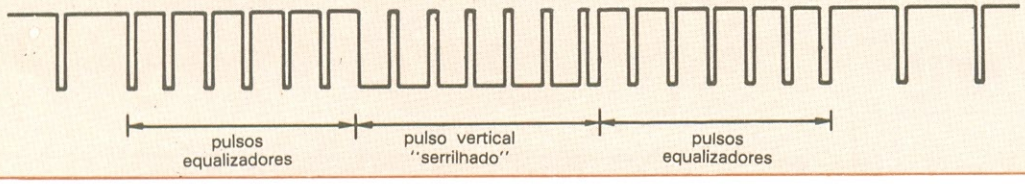
Informações sobre VCR

Folheando a revista NE de julho de 82 (n.º 65), deparei com um artigo assinado pelo Eng.º David Marco Risnik, sobre os dois sistemas para VCR. O autor concluía com a observação de que, em um próximo número, editaria conclusões mais precisas em relação à diferença dos sistemas, e também discutiria a respeito dos videocassetes que podem operar com ambos os sistemas. Procurando nos números subseqüentes de NE, porém, não encontrei nenhuma seqüência ao artigo. Em função disso, solicito aos senhores que, se esse artigo foi preparado, que seja publicado, pois acho que é de interesse para muitos técnicos. Solicito ainda o especial favor de esclarecer-me sobre qual é a editora do livro Vídeo Cassete Recorder VHS-PAL-M — Teoria de Funcionamento, *do mesmo autor da matéria, também comentado na abertura daquele artigo.*
Esaú Schaidt
Foz do Iguaçu — PR

A conclusão do primeiro artigo sobre videocassetes, editado na revista n.º 65, encontra-se na NE n.º 67 (setembro/82) e por várias outras vezes voltamos a comentar esse assunto na seção TV Consultoria, discutindo sobre sinais NTSC, PAL-M e inclusive PAL-N. Se vo-



As primeiras linhas de deflexão aparecem "tortas" (ou "sem sincronismo") pela deficiência na constante de tempo do circuito CAF.



Porção de sincronismo vertical do sinal de vídeo

Fig. 1

cê possui os números da NE, de lá para cá, poderá reunir as informações que necessita, desde que tenha um certo conhecimento nesta área. O livro que você cita, de nossa autoria, teve excelente aceitação pelo público técnico, inclusive tivemos oportunidade de lançar o volume 2 desta série, apresentando circuitos práticos. Porém, infelizmente, ambos os volumes encontram-se totalmente esgotados.

Adaptação inadequada

Alguns meses atrás, comprei um aparelho de videocassete de origem estrangeira e que, por isso, teve que ser submetido a uma transformação. Após tal transformação, o aparelho ficou apto a operar nos sistemas PAL-M, N' e NTSC, o que faz a contento. Recentemente, ingressei em um videoclube e, ao passar algumas fitas, comecei a notar uma distorção na imagem, no alto da tela da televisão. Comentei o problema com outras pessoas do videoclube e constatei que, nas televisões que possuem a tecla "VCR" ou "Tecla Verde", basta pressioná-las e a tal distorção desaparece (...) Minha televisão é uma Telefunken — 512S - 20". Gostaria de saber qual pode ser o motivo da distorção e o que posso fazer para eliminá-la. Seria possível instalar um circuito similar ao utilizado por outros televisores (Tecla Verde ou VCR)?

Pedro Augusto Bonessio
Rio de Janeiro — RJ

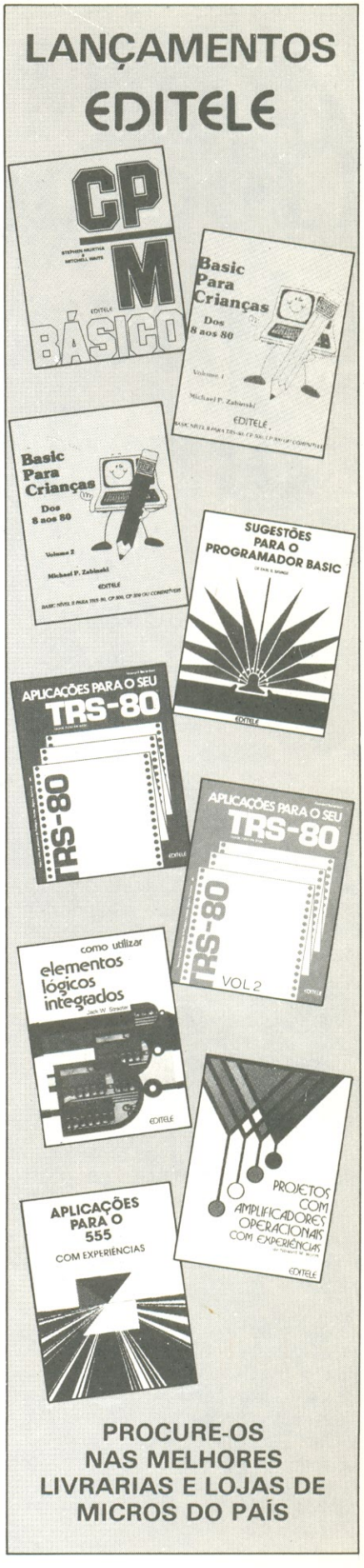
O que você nos relata é bastante comum e talvez nem deva ser encarado como um "problema", mas sim como uma falta de adaptação adequada entre as TVs e o sinal fornecido pela maioria dos cassetes. Portanto, não há motivos para preocupação — o seu equipamento não está com defeito e nem foi a adaptação que o ocasionou. O entortamento das primeiras linhas de deflexão da imagem na tela da TV, que você definiu como "distorção", é provocado pela falta de sincronização do oscilador horizontal neste instante, cujo sintoma é mais conhecido como "pé de vento" (fig. 1). Toda vez que é concluída a varredura de uma imagem, os pulsos de sincronismo horizontal sofrem a interação da presença do pulso de sincronismo vertical. Essa interação será mais ou menos percebida pelo circuito oscilador horizontal de acordo com o dimensionamento das constantes de tempo de "diferenciação" do sinal. A constante de tempo é otimizada para sinais padronizados da TV, que podem diferir ligeiramente dos sinais fornecidos por um videocassete. A função que é realizada pela chamada "Tecla Verde" ou "Tecla VCR" é exatamente a correção das constantes de tempo do circuito horizontal, adequando-as para os sinais do VCR. Nos aparelhos que não possuem este artifício, mas que apresentam a mesma deficiência, a sua inclusão é bastante simples e, na maioria das vezes, já está definida pela própria rede de autorizadas. Portanto, o melhor procedimento seria você fazer uma consulta a uma autorizada Telefunken e, de acordo com a resposta, confiar este serviço a eles ou a quem lhe for indicado. Boa sorte. (Para mais informações, ver NE nº 76, Curso de TV.)

Mau contato no vertical

Quero parabenizar a NE pelo serviço de TV Consultoria, de grande relevância para nós, radiotécnicos. Aproveitando a oportunidade, estou com uma TV Sharp 1601A, que apresenta uma linha horizontal se movimentando da seguinte forma: quando a linha desaparece, o aparelho funciona e, alguns instantes depois, o vertical se fecha e a lista volta a surgir. O sintoma ocorre com o aparelho aquecido ou não.

Everaldo Alves Pereira
Bahia

O caso é típico de um mau contato ou defeito intermitente em algum componente do circuito vertical. Esse tipo de defeito — ou seja, problemas intermitentes, que ora se manifestam ora não — exige muita paciência e perseverança do técnico até a localização do componente suspeito. O que você pode fazer é inspecionar com bastante atenção todo o circuito vertical — oscilador e saída —, verificando se não existem trilhas partidas, fios quebrados, soldas mal feitas, resistores ou quaisquer componentes (especialmente os trimpots) com terminais oxidados etc. Se puder, mantenha as pontas de prova do seu voltímetro ligadas aos pontos de alimentação (por meio de garras jacaré) desse circuito, para poder constatar quando ocorre o defeito, se localiza-se na alimentação ou no próprio circuito. Esse já é um bom ponto de partida para sua pesquisa. Felicidades. ●



Eng.º Cláudio Roberto Passerini
Thomson-CSF Componentes do Brasil Ltda.

OS TUBOS PARA CÂMARAS DE VÍDEO
3.ª PARTE

Operação da câmera P & B com Vidicon

Completando a série, são analisados aqui os principais blocos que compõem uma câmera preto e branco

A figura 11 mostra os diferentes circuitos utilizados numa câmera de TV branco e preto com *Vidicon*. Podemos considerar que uma câmera deve desempenhar duas funções básicas:

1) operar o tubo e extrair um sinal elétrico (sinal de vídeo), que reproduz a distribuição espacial da luz contida na imagem ótica, focalizada sobre a janela de entrada do tubo;
2) amplificar e processar esse sinal (alinhamento,nível de preto, adição dos sinais de supressão e pulsos de sincronismo etc.), para fornecer um sinal de vídeo composto, que possa ser utilizado em monitores de TV.

Vamos apresentar uma descrição simplificada e sucinta dos diferentes circuitos utilizados nesse tipo de câmera.

Alimentação — Em princípio, são necessárias 7 fontes de alimentação para o funcionamento de um tubo; mas, em certos casos, várias delas são substituídas por circuitos de múltiplas saídas. Eis aqui uma relação com as características típicas das fontes; os valores exatos são fornecidos junto com os tubos, pois variam de um modelo para outro:

1) Tensão contínua de + 300 V e 1,5 mA, regulada a ± 0,1% — para o eletrodo de aceleração;
2) Tensão contínua, ajustável de + 300 a + 1 000 V (dependendo do modo particular de operação), 50 μA, regulada a ± 0,1% — para a grade de campo. A tensão do eletrodo de parede é, normalmente, derivada desta fonte; a relação entre essas tensões depende do conjunto tubo-bobinas. A corrente no eletrodo de parede é da ordem de 1 μA;
3) Tensão contínua de − 120 V, 5 μA, regulada a ± 0,1% — para a grade de controle;
4) Tensão contínua regulada a ± 1mV e com 5 μA:
   + 8 a + 10 V para mosaico de silício;
   + 15 a + 80 V para *Vidicon* clássico;
5) Tensão de 6,3 V ± 5%, 0,2 A, para o filamento. Tensão contínua é preferível, porém não indispensável;
6) Alimentação das bobinas de alinhamento (fig. 12). As tensões necessárias dependem do tubo e das bobinas utilizadas. A estabilidade recomendada é de ± 0,1%;
7) Alimentação da bobina de focalização, que varia segundo o tipo do tubo e das bobinas; estabilidade recomendada de ± 0,1%.

Gerador de impulso — Constitui uma parte importante dos circuitos da câmera, visto ser responsável pelo sincronismo entre esta e o monitor. O princípio consiste em utilizar um oscilador mestre, com vários divisores de freqüência e circuitos que "moldam" a forma dos impulsos, a fim de fornecer os sinais de deflexão, supressão, sincronismo e alinhamento requeridos pela câmera. Dá-se preferência à utilização de circuitos integrados, nesses estágios, por motivos de confiabilidade.

Os **circuitos de deflexão** geram os sinais que fornecem as correntes dente-de-serra para as bobinas de deflexão vertical e horizontal. Para a deflexão horizontal as bobinas trabalham sob freqüências elevadas (a duração total de uma linha é de 63,5 μs − 15 750 Hz); nessa faixa a impedância da bobina (aproximadamente 1 mH) adquire fundamental importância. Neste caso utiliza-se, freqüentemente, um circuito de comutação (fig. 13), que fornece um impulso de tensão; a corrente dente-de-serra tem seus tempos de subida e descida definidos em função da indutância da bobina.

Esse circuito, simples e de baixo consumo, convém perfeitamente às câmeras de qualidade média. Para as câmeras de alta qualidade, são necessários alguns circuitos de correção, a fim de melhorar a linearidade da varredura. Os circuitos de deflexão horizontal e vertical são comandados pelos sinais dos circuitos geradores de impulso.

Nas bobinas de baixa impedância, a indutância é da ordem de 90 a 300 μH. Circuitos dente-de-serra idênticos são utilizados para as bobinas horizontais e verticais (fig. 14). Este tipo de montagem provoca deflexões mais lineares que o circuito de comutação, sendo portanto recomendado para câmeras de alta qualidade.

Quando o dente-de-serra aplicado às bobinas de deflexão atinge o valor zero, o feixe de elétrons retorna ao início de uma nova linha (retração horizontal ou de linha) ou de um novo quadro (retrato vertical ou de quadro). Para evitar que um sinal de vídeo parasita apareça sobre a tela durante esses retraços, o feixe eletrônico é bloqueado (suprimido), aplicando-se ao catodo ou à grade de controle impulsos de tensão com períodos inferiores a 12 μs (linha) e 1,6 ms (quadro).

Os **sinais de supressão** são adicionados ao sinal de vídeo e aos de sincronismo, para gerar um sinal de vídeo composto na saída da câmera. Os si-

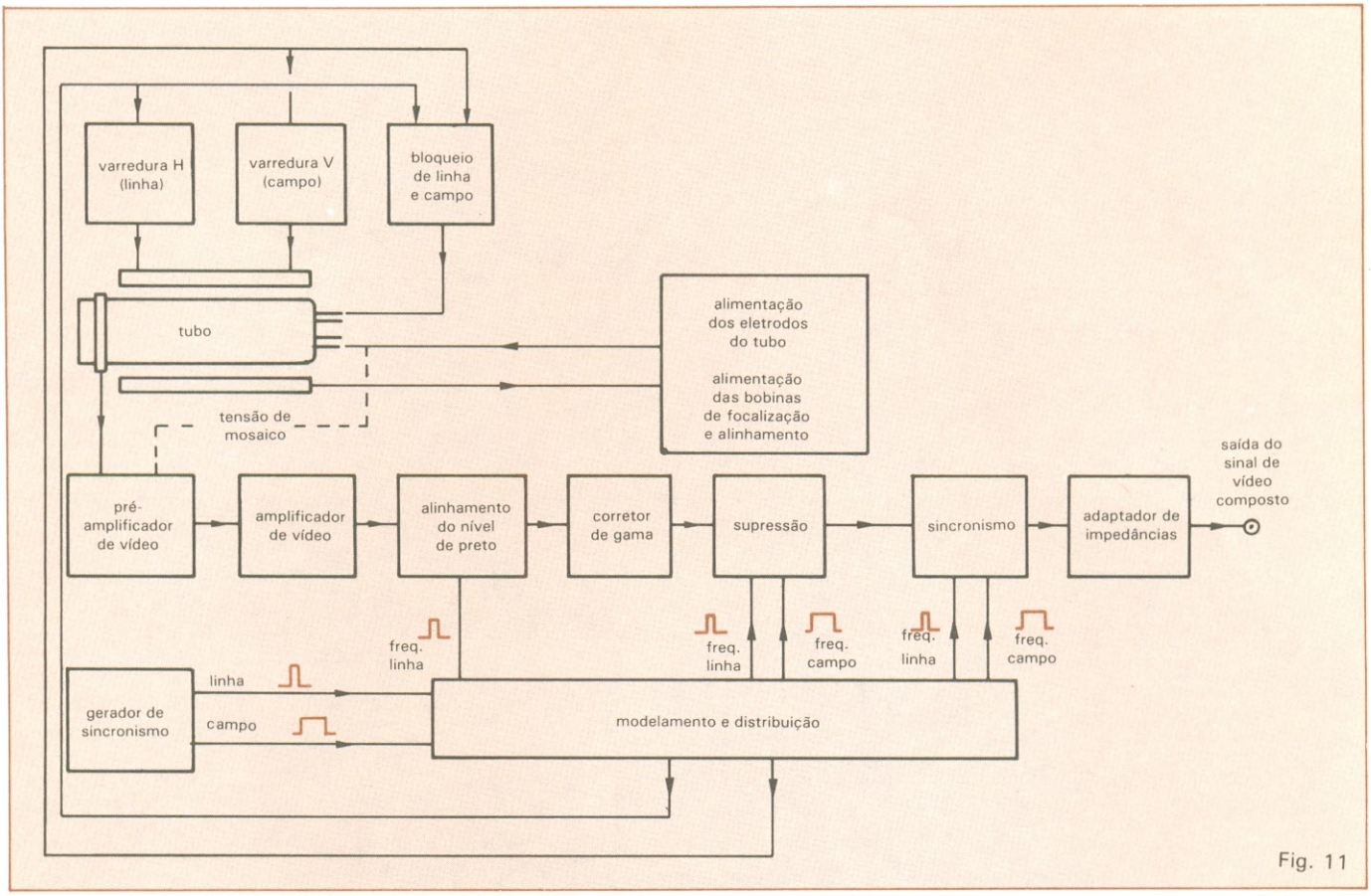
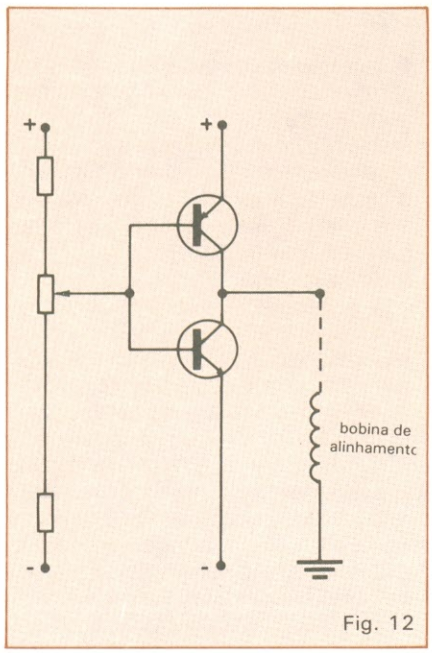


Diagrama de blocos de uma câmera equipada com Vidicon.



Exemplo de alimentação para bobina de alinhamento.

nais de supressão podem ser gerados por circuitos discretos, porém dá-se preferência aos integrados. Um exemplo das formas dos pulsos de supressão e de sincronismo está apresentado na figura 15.

Os **sinais de sincronismo** têm a função de sincronizar os circuitos de deflexão do monitor com os da câmera. Da mesma forma que os circuitos anteriores, tendo em vista a confiabilidade do sistema, é preferível a utilização de CIs.

O estágio **pré-amplificador de vídeo** utiliza, em geral, um FET de baixo ruído na entrada, pois o tubo se comporta como um gerador de corrente de alta impedância. Esse tipo de componente permite a obtenção de relações sinal/ruído bastante elevadas. Tendo em vista os componentes de alta freqüência do sinal de vídeo composto (atingem até 15 MHz), os estágios amplificadores devem ter ganho constante, com banda passante bastante larga.

A corrente média da entrada pode variar de 10 a 300 nA e o componente de vídeo do sinal de vídeo composto deve ter, no mínimo, o valor de 0,7 Vpp. O sinal de vídeo composto, por sua vez, deve ter um valor máximo de 1 Vpp, sobre uma impedância típica de 75 Ω.

Os pulsos de apagamento e de sincronismo são adicionados ao sinal de vídeo em **circuitos misturadores**, a fim de formar o sinal de vídeo composto. O sinal de "sincro-misturado" é obtido por mistura dos pulsos de sincronismo vertical e horizontal, tanto em circuitos discretos como em integrados. O sinal de "apagamento-misturado" é obtido da mesma maneira. Este é então adicionado ao sinal de vídeo; o sinal resultante é adicionado ao sinal "sincro-misturado" em um circuito misturador composto, fornecendo o sinal de vídeo composto.

A imagem reproduzida no monitor de TV deve conter todas as nuanças da imagem em cena; assim sendo, o sinal de vídeo fornecido pela câmera deve ter um nível correspondente ao preto e outro, ao branco; caso contrário, as nuanças intermediárias entre esses limites

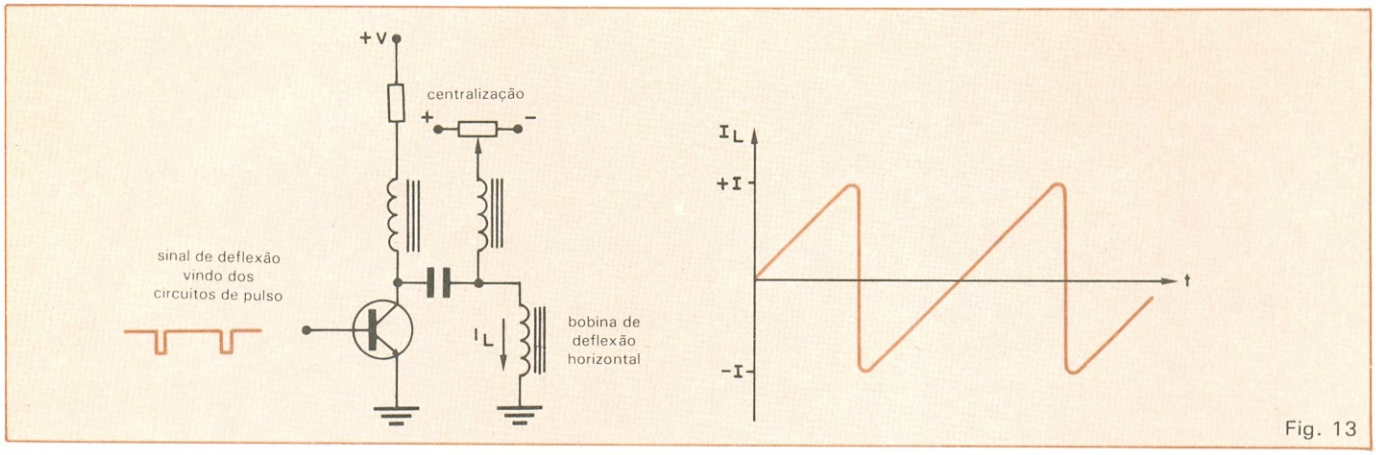


Fig. 13

Circuito de comutação utilizado com as bobinas de deflexão horizontal (enrolamento de alta impedância).

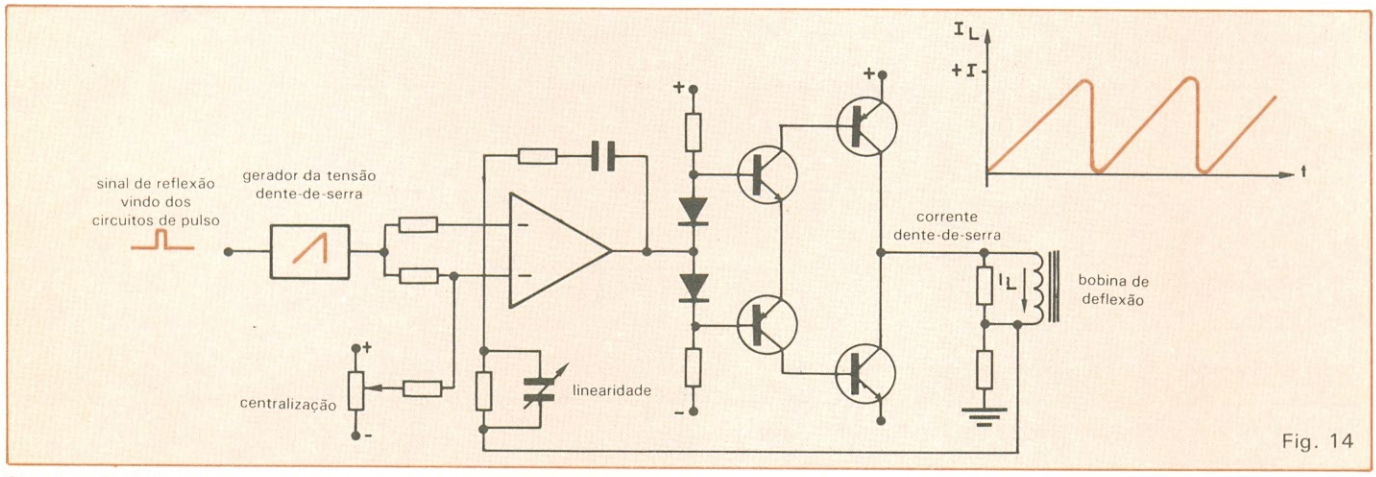


Fig. 14

Circuito de deflexão para bobinas de deflexão horizontal e vertical (bobinas de baixa impedância).

não seriam representadas e a imagem não teria sua correta distribuição de tons.

Visto que o amplificador só transmite sinais alternados, a componente contínua referente a estes níveis deverá ser recuperada no final do sinal de vídeo. O sinal é sobreposto a um nível contínuo de referência do preto, durante o retorno da linha — período de apagamento do feixe. A regulagem desse alinhamento é efetuada na fábrica e os usuários costumam reajustá-lo.

A **limitação do nível de branco** *(peak clipping)* consiste em limitar a um determinado valor fixo o nível máximo do sinal de vídeo de saída e, em conseqüência, o nível máximo de branco (ou brilho) na imagem visualizada.

A **correção de gama** permite amplificar o sinal de vídeo com um ganho variável, em função do valor do sinal de entrada. Essa correção é necessária para compensar as características de transferência de alguns tubos, com o objetivo de obter uma boa reconstituição do contraste da imagem.

Considerações para tubos L³TV — Tendo em vista a complexa estrutura dos tubos de alta sensibilidade, os circuitos de utilização e de proteção devem ser cuidadosamente projetados. Os principais parâmetros que definem a imagem fornecida por uma câmera *Nocticon* ou *Super Nocticon* são:

- *sinal de saída*: deve ter um nível constante (normalizado em 700 mVpp) para uma larga faixa de valores de iluminação;
- *relação sinal/ruído*: é determinada pela relação entre a corrente de sinal do tubo e a resultante das correntes equivalentes ao ruído térmico do fotocatodo e ao ruído da resistência de entrada do amplificador. A corrente de escuro sendo contínua, somente a corrente equivalente ao ruído térmico será amplificada e apenas ela poderá deteriorar a relação sinal/ruído. Para minimizar seu efeito, deve-se sempre operar o tubo sob máxima corrente de sinal;
- *resolução limite*: depende da qualidade das lentes do conjunto tubo-bobina. Este parâmetro diminui em baixos níveis de iluminação e baixos valores de alta tensão;
- *tempos de estabelecimento e extinção da imagem*: aumentam com a redução da corrente de sinal. Esses fenômenos são problemáticos para tomadas de objetos móveis, dando origem a máscaras, sombras, "fantasmas" etc.

Estes diferentes parâmetros são interdependentes e torna-se necessário estabelecer um compromisso entre eles, tendo em conta cada aplicação particular. A ação sobre estes parâmetros é obtida por variação no ganho do amplificador (CAG), no valor da alta tensão e na abertura das lentes (fig. 16).

A escolha da prioridade é determinada pela regulagem da velocidade de

reação dos circuitos de proteção; essa escolha determina a otimização de certos parâmetros e, conseqüentemente, da qualidade da imagem. De uma maneira geral, faz-se funcionar o tubo sob uma tensão de fotocatodo que permita a obtenção de uma dada corrente de sinal (tipicamente de 200 nA), escolhida para uma boa relação sinal/ruído.

Para pequenas variações de iluminação, a alta tensão, associada à corrente de sinal do tubo, varia o suficiente para restabelecer a corrente normal de funcionamento. Para grandes variações, abre-se ou fecha-se o diafragma, para manter a iluminação do fotocatodo em seu nível normal.

Sob níveis elevados de iluminação, deve-se utilizar um sistema de filtros

Princípios para ajuste de uma câmera

A iluminação da janela de entrada (E), resultante da iluminação de cena (L) pode ser calculada pela relação:

$$E = \frac{L.R.T}{4\,F^2(1+m)^2}$$

onde:
E = iluminação na janela de entrada
L = iluminação da cena
R = coeficiente de reflexão da cena
T = coeficiente de transmissão do sistema ótico
F = abertura numérica
m = aumento do conjunto ótico

O produto L.R, que determina a luminância da cena, pode ser facilmente medido através de um fotômetro.

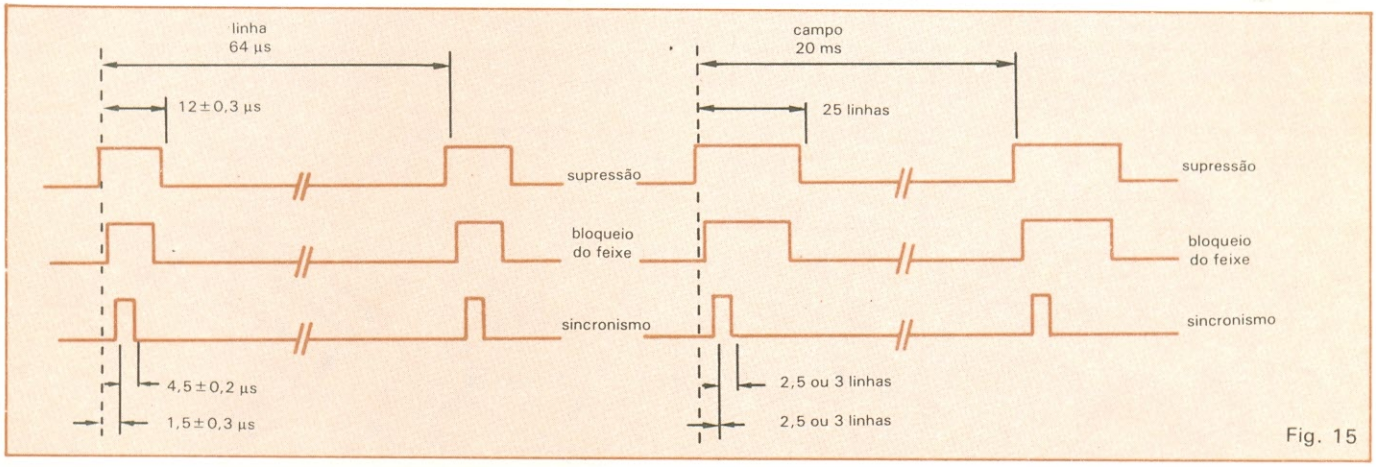
Consideremos, por exemplo, uma câmera equipada com lentes abertas em F = 1 e um coeficiente de transmissão de 0,8. Substituindo-se esses valores na relação acima e considerando desprezível o efeito do aumento (<< 1), temos:

$$E = \frac{L.R \times 0{,}8}{4 \times 1^2 \times 1^2} = 0{,}2\,L \times R$$

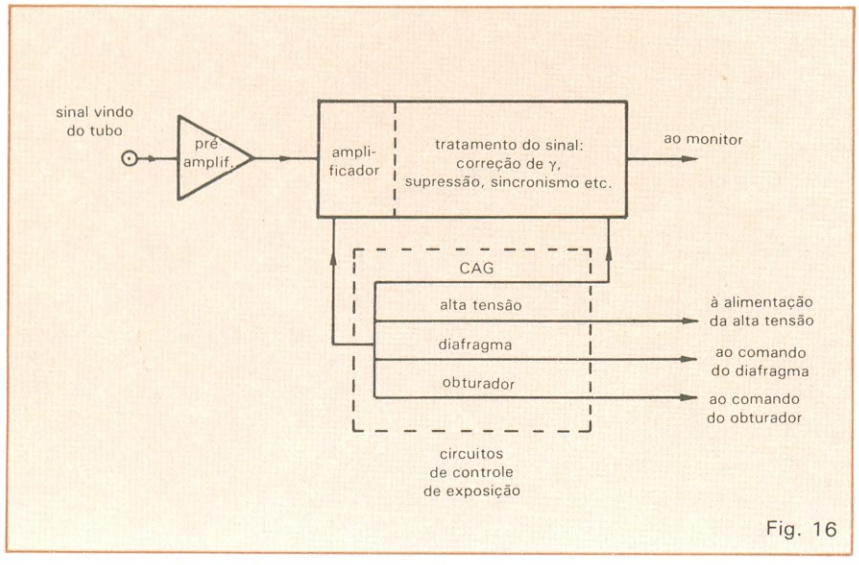
Supondo R = 0,6, teremos:

$$E = 0{,}12\,L$$

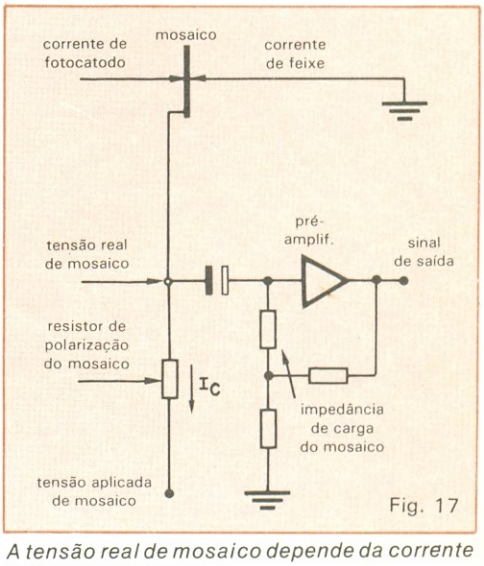
Em outras palavras, a iluminação na janela de entrada será um décimo da iluminação da cena. Esta mesma relação permite definir as características das lentes apropriadas (T, F), pois E depende do tubo escolhido e L.R, da cena.



Pulsos de supressão e sincronismo em uma câmera.



Circuitos automáticos de controle para câmeras Nocticon *e* Super Nocticon.



A tensão real de mosaico depende da corrente média de mosaico.

neutros, a fim de que a iluminação ultrapasse os valores críticos de cada tubo. Sob baixos níveis de iluminação, o controle automático de ganho do amplificador de vídeo permite compensar o nível reduzido da corrente de sinal no tubo. Neste caso, a banda passante do amplificador deve ser reduzida, para limitar o ruído (de 15 para 2 MHz).

Por fim, um obturador mecânico, ativado por uma célula fotoelétrica, deve ser incluído para proteger o tubo contra superexposições. Quando a câmera não está em operação, o fotocatodo deve ser coberto, para evitar que uma iluminação excessiva venha a danificá-lo.

Esse tipo de tubo suporta superexposições milhares de vezes superiores ao normal, desde que seja por períodos curtos (algumas dezenas de segundos). Deste fato, vê-se que a proteção do tubo não precisa ser extremamente rápida. O projeto desses circuitos devem considerar os seguintes tópicos:

a) A redução da alta tensão ao nível da extinção da imagem, sob superexposição, não constitui uma proteção satisfatória ao tubo. Essa tensão deve ser levada a zero somente para cortar a corrente do fotocatodo;

b) Após uma superexposição, a tensão real de polarização do mosaico pode atingir zero volt (fig. 17). Disso resultará um sinal de vídeo nulo que no caso de um sistema de segurança simples, levará a alta tensão ao seu valor máximo. Para evitar esse problema, que pode danificar o tubo de modo permanente (se o problema perdurar), a resistência de carga do mosaico deve ser a menor possível (< 500 k Ω); ou, como alternativa, a tensão real de mosaico deve ser utilizada para levar a alta tensão a zero sempre que a corrente do mosaico ultrapassar 700 nA;

c) A sensibilidade do tubo varia rapidamente para tensões próximas aos 2,5 kV e a regulação, nesse caso, torna-se extremamente delicada. Além disso, o ganho do tubo pode vir a ser menor que 1, aumentando excessivamente a corrente de fotocatodo. Por essas razões, a alta tensão não deve ser jamais inferior a 2,5 ou 3 kV, além de ser regulada pela corrente média de mosaico.

Os diversos problemas encontrados para a operação dos tubos L^{3}TV são devidos, principalmente, à utilização da alta tensão (10 a 20 kV) e podem ser resolvidos através de acessórios perfeitamente adaptados. A alta sensibilidade dos pré-amplificadores geralmente usados obriga a uma completa eliminação de espúrios (efeito corona, *ripple* de alta tensão, linha de retorno das varreduras, *flyback*). A utilização de tubos calibrados na fábrica, assim como de bobinas já adaptadas, evita em grande parte esses defeitos.

Fontes de alta tensão com oscilador síncrono eliminam o efeito do *ripple* durante o período útil da linha e o movimento, sobre a imagem, de sinais espúrios não sincronizados com a varredura. ●

ESTAMOS AQUI PARA ATENDE-LO

★ ★ ★ ★

Grandes linhas de componentes eletrônicos de diversas marcas já consagradas, tudo que você necessita para montagens, projetos, tais como: Chaves, Circuitos Integrados, Transistores, Diodos, Resistores, Potenciômetros, Displays, Leds, etc. ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL.

★ ★ ★ ★

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

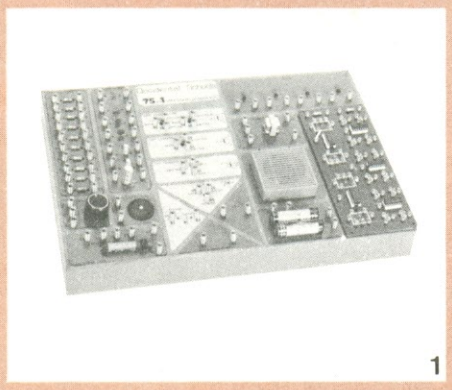
Loja Matriz:— RUA CEL. ALFREDO FLAQUER, 148/150
Fone: 449-6688 (PABX) — Telex (011) 4994 RAES BR
CEP 09000 — Santo André — SP

Loja Filial nº 1 — AVENIDA GOIÁS, 762 — Fone: 441-8399
CEP 09500 — São Caetano do Sul — SP

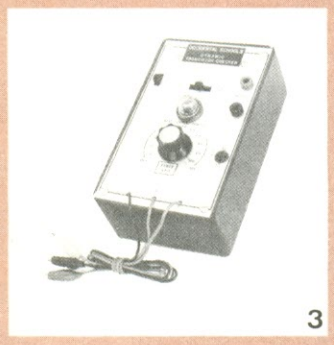
Loja Filial nº 2 — RUA RODRIGUES ALVES, 13 — Lojas 10/11
Cj. Anchieta — Fone: 414-6155 — Prédio próprio
CEP 09700 — São Bernardo do Campo — SP

Kaprom

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!

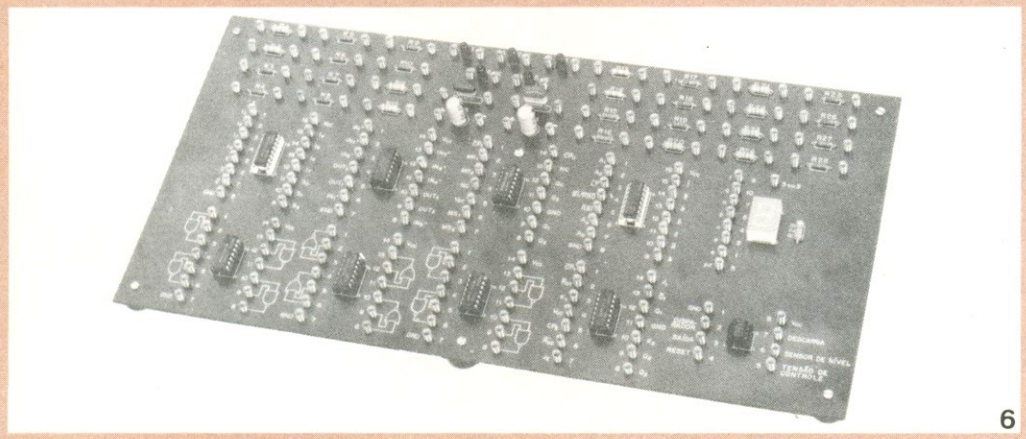

1

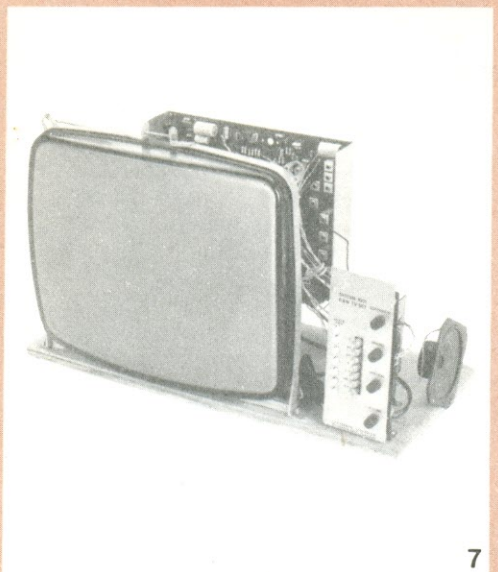
2


3

4

5


6


7

8

1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletrônica!

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

1 - Eletrônica
2 - Eletrônica Digital
3 - Áudio/Rádio
4 - Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

5 - Eletrotécnica
6 - Instalações Elétricas
7 - Refrigeração e Ar Condicionado

Occidental Schools
cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo - SP
Fone: (011) 826-2700

EM PORTUGAL
Caixa Postal 21149
1128 LISBOA, CODEX

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber **GRATUITAMENTE** o catálogo ilustrado do curso de:

_____
indicar o curso desejado

Nome _____

_____

Endereço _____

_____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado _____

OS RESISTORES NÃO LINEARES
1.ª PARTE

LDRs: operação e aplicações

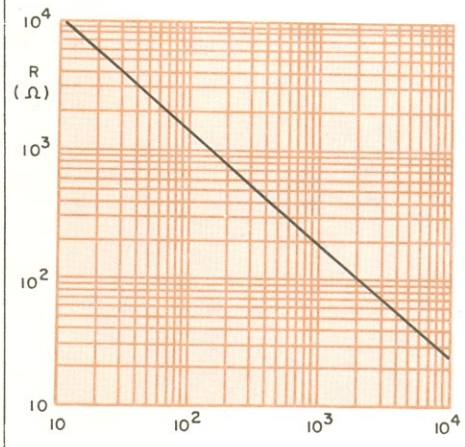
Numa série de três artigos, vamos abordar os resistores "especiais" mais conhecidos: fotorresistores, termistores e varistores, juntamente com circuitos de aplicação

Os resistores não-lineares são dispositivos que apresentam uma mudança notável em sua característica de resistência elétrica, quando submetidos a ação de variáveis como a luz, temperatura ou tensão. Esse comportamento pode ocorrer de maneira brusca e a resposta oferecida pode acontecer em sentido inverso ao da variável aplicada para mudar as características do resistor.

É o caso dos LDRs (*Light Dependent Resistors*), ou fotorresistores, que têm seu comportamento condicionado pela luz incidente sobre eles. Esses dispositivos apresentam uma resistência elevada no escuro e, quando expostos à luz, têm sua condutividade aumentada. Por isso são classificados como fotocondutores, isto é, oferecem baixa resistência elétrica sob a iluminação.

Como funcionam — O material básico na fabricação dos LDRs é o sulfeto de cádmio. Convenientemente tratado, esse material possui poucos elétrons livres, se submetido à completa escuridão. Mas, se permitido que ele absorva luz, há liberação de alguns elétrons, o que faz aumentar sua condutividade. Isso acontece apenas no limite do tempo em que há incidência de luz; se esta cessa de existir, os elétrons são recapturados e o material volta a apresentar a alta resistência que tem originalmente, próxima à de um isolante.

Os dispositivos encontrados no mercado têm resistência elétrica da ordem de 1 MΩ a 10 MΩ, no escuro, que pode cair a algumas centenas de ohms e até abaixo de 100 ohms, sob a luz.



Curva característica da resistência em função da iluminação.

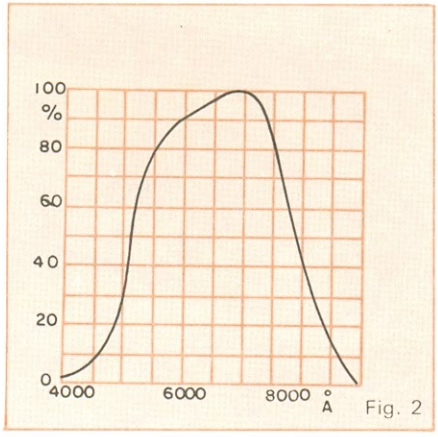


Fig. 2

Resposta espectral de um resistor LDR.

Propriedades elétricas — A relação aproximada entre resistência e iluminação, num fotorresistor, é expressa pela fórmula:

$$R = A.L^{-\alpha}$$

Na qual R é a resistência em ohms, L é a iluminação em lux, e A e α são constantes do dispositivo. O valor de α depende do sulfeto de cádmio empregado na fabricação, e geralmente varia entre 0,7 e 0,9.

A figura 1 ilustra a relação entre a resistência elétrica e a iluminação para um LDR típico. Nota-se que a resistência elétrica diminui sensivelmente em função da maior incidência de luz.

Outro ponto importante é que o efeito elétrico depende também do comprimento de onda da radiação incidente. No extremo vermelho do espectro, por exemplo, a energia dos fótons e das radiações dessa faixa não é suficiente para excitar os elétrons e fazer com que passem da banda de valência para a de condução. Portanto, aí não ocorre a diminuição da resistência.

Para comprimentos de onda inferiores ao limite do vermelho, a resposta sobe, a princípio, porque aumenta a energia dos fótons e mais elétrons são excitados. Mas existe um comprimento de onda crítico, abaixo do qual a resposta começa a cair, ou seja, a resistência tende a aumentar.

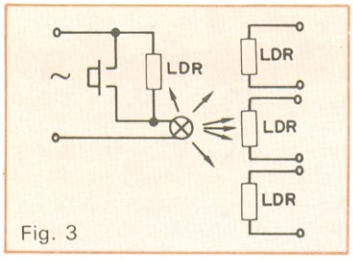


Fig. 3

Acionamento de relés.

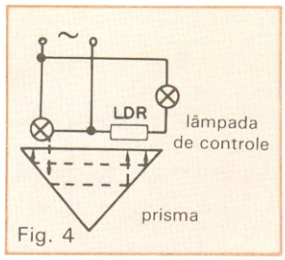


Fig. 4

Indicador de nível.

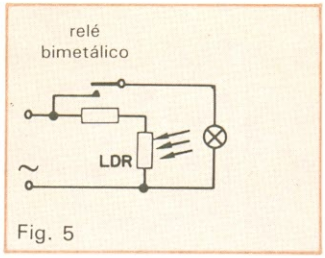


Fig. 5

Comutador crepuscular.

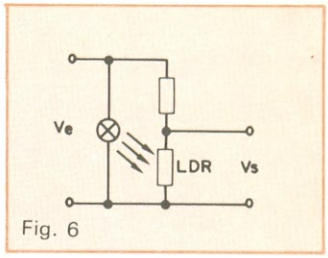


Fig. 6

Limitador de ganho.

A curva de resposta espectral dos LDRs está na figura 2. O gráfico não mostra diretamente a relação do comprimento de onda com a resistência. Esta é mostrada como um percentual, em cada valor do comprimento de onda, da resposta máxima possível. E a resposta máxima dos LDRs se dá no comprimento de onda de 6800 Å.

Influência da temperatura — A agitação térmica faz com que os elétrons da banda de valência passem para a de condução, incrementando a condutividade do material. Portanto, a resistência que o LDR apresenta no escuro pode ser diminuída se o dispositivo for resfriado. Mas o coeficiente térmico do fotorresistor é muito pequeno e, sob condições normais de luminosidade, pode ser desprezado.

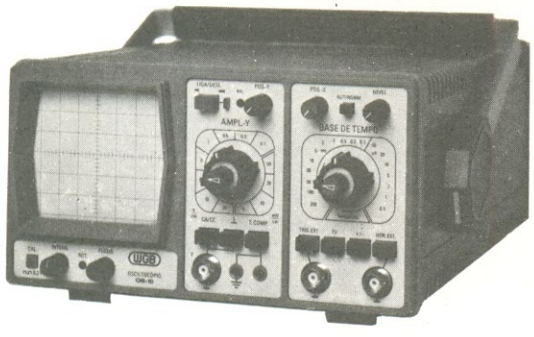
Tempo de recuperação — A variação da resistência do LDR, quando mudam as condições de luz a que ele está sujeito, não ocorre instantaneamente. Há um certo **tempo de recuperação**, até a resistência atingir um valor estável. Essa propriedade é expressa em kΩ por segundo e costuma ser maior que 200 kΩ/s, na passagem do claro para o escuro, partindo de uma iluminação de 1000 lux. No sentido inverso, do escuro para o claro, ele responde mais rapidamente.

Fatores práticos — A maior parte das aplicações dos fotorresistores baseia-se no acionamento de relés ou lâmpadas. Eles podem atuar diretamente ou por intermédio de amplificadores, se a potência a ser manipulada for relativamente alta.

Um ponto importante é calcular a dissipação máxima sobre o LDR. Co-

OS-10

Osciloscópio para faixa de freqüências de C.C. a 10MHz



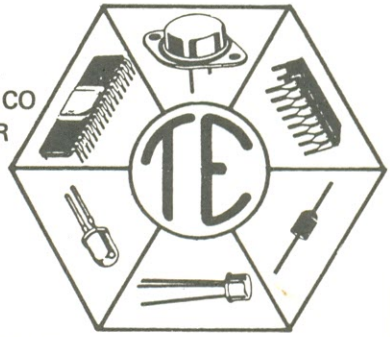
O OS-10 é um osciloscópio de traço único, com tela de 6 x 7 cm, projetado especialmente para o serviço de campo e amadores. Sua sensibilidade se eleva a 2 mV/cm pelo uso de controle variável. Sinais muito pequenos, a partir de 3 mm de altura na tela, sincronizam a imagem facilmente até 30 MHz. Um filtro de TV permite a apresentação de sinais de vídeo na sua freqüência de quadro. Um circuito para teste de componentes foi incorporado ao OS-10, com o objetivo de possibilitar a verificação de semicondutores e de outros componentes. A boa luminosidade e foco do tubo, com graticulado interno, permitem a análise da imagem sem paralaxe - fato importante para serviços de manutenção e monitoração. A construção compacta e robusta, o baixo peso e o desempenho seguro fazem do OS-10 um item indispensável para oficina e campo.

WGB ELETRÔNICA DE PRECISÃO LTDA.
Caixa Postal 21277 - Cep 04698 - São Paulo, SP

TRANSITRON

Comércio de Componentes

- TTL/LS/S/H
- C.MOS
- PROTO BOARD
- CRISTAL
- GRAVADOR E APAGADOR DE EPROM
- LINHA Z80
- ICL 7107
- 2114
- LINHA Z80A
- ELETROLÍTICO
- TRANSÍSTOR
- POLIESTER
- TÂNTALO
- PLATE
- RESISTOR
- FUSÍVEL
- SOQUETE
- CONECTOR C. IMP.



Atendemos pelo Reembolso VARIG
Linha completa — Consulte-nos

TRANSITRON Eletrônica ltda.

Rua dos Gusmões, 353 - 3º andar - cj. 31 - fones: 223-9133/ 223-5187 — Telex (011) 37982 — SP

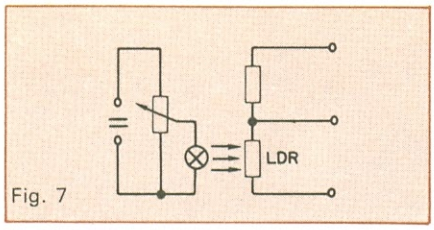


Fig. 7

Controle remoto.

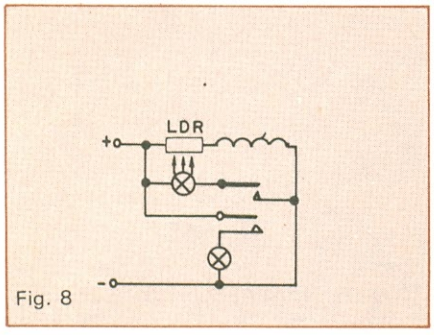


Fig. 8

Luz intermitente.

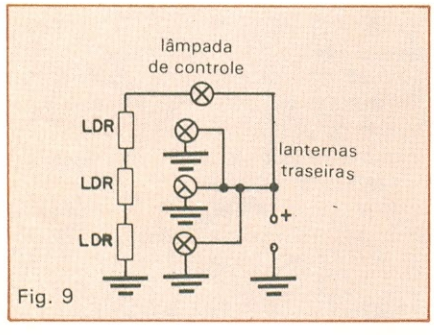


Fig. 9

Indicador de falha nas lanternas.

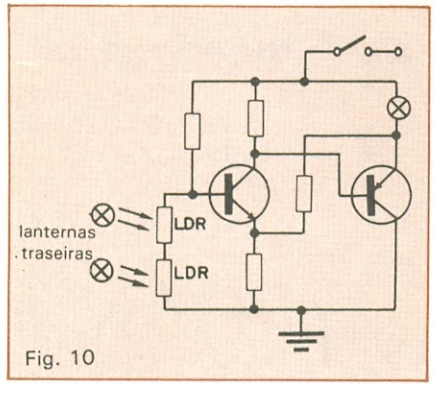


Fig. 10

Indicador de falha nas lanternas.

nhecida a tensão máxima de alimentação ($V_{máx}$) e o valor da resistência de carga (R), a dissipação máxima no fotorresistor ocorre quando o valor de sua resistência é igual a R. A potência então pode ser calculada pela expressão:

$$P = \frac{(V_{máx})^2}{4R}$$

Esse valor tem de ser menor do que a dissipação máxima especificada para o dispositivo à temperatura ambiente, a fim de evitar superaquecimento do LDR.

Também é importante levar em conta que a iluminação parcial da superfície sensível do LDR pode ser prejudicial. Por isso, recomenda-se que os dispositivos sejam montados em caixas enegrecidas internamente, se for o caso, para evitar reflexões.

Deve-se, ainda, evitar que o LDR seja aquecido acima de 60°C. O uso de lâmpadas de baixa potência, radiadores térmicos e a construção aberta são soluções para manter a temperatura mais baixa possível no ambiente de operação do LDR.

Circuitos de aplicação — As figuras 3 a 11 são exemplos de utilizações diversas para os fotorresistores. Eles são especialmente indicados para aplicações de controle não críticas, que incluem vários tipos de circuitos de alarme, comutação e medições.

— *Acionamento de relés* — O LDR é usado para energizar um ou mais relés, a partir de um impulso de tensão numa lâmpada (fig. 3).

— *Indicador de nível* — O circuito da figura 4 mostra um prisma submerso em um fluido, onde praticamente não existe reflexão. Quando o prisma sobe acima do nível do fluido, produz-se reflexão total e o fotorresistor é iluminado.

— *Comutador crepuscular* — Esse circuito, da figura 5, pode ser usado para acionar sistemas de iluminação noturna automaticamente. Opera com um relé bimetálico para que os impulsos de luz não possam ter influência após a comutação.

— *Limitação de ganho* — Quando a tensão na lâmpada, que depende do ganho de um determinado circuito, aumenta, a resistência do LDR diminui e o valor final da tensão de saída se mantém baixo (fig. 6).

— *Controle remoto* — O circuito da figura 7 nada mais é do que um potenciômetro atuando sobre a intensidade de luz de uma lâmpada. Esse controle pode ser colocado a qualquer distância que se deseje.

— *Luz intermitente* — Assim que a lâmpada acende, a resistência do LDR diminui e o relé desliga a lâmpada. Em conseqüência, a resistência do LDR aumenta e a lâmpada volta a acender-se e assim por diante. Esse circuito está na figura 8.

— *Indicador de falhas nas lanternas* — Os circuitos das figuras 9 e 10 servem para a indicação de que qualquer das lâmpadas traseiras do automóvel deixou de funcionar. O aviso é feito através de uma lâmpada piloto no painel de instrumento do veículo.

— *Anúncios luminosos* — O circuito da figura 11 é exemplo de um anúncio luminoso em que vários grupos de lâmpadas acendem de modo intermitente. A operação começa quando a tensão de alimentação é aplicada com a chave CH aberta. Quando as lâmpadas do grupo 1 acenderem, o LDR1, iluminado, baixará sua resistência e provocará o apagamento do grupo 2. Como conseqüência, a resistência de LDR2 aumentará, fazendo com que o grupo 3 se acenda. Essa sucessão de grupos de lâmpadas alternadamente acesos continua até o último conjunto.

Se a chave CH for fechada, o último LDR curto-circuitará o grupo 1, de maneira que o grupo 2 acenderá e assim por diante. Com a chave fechada, o ciclo de operações repete-se de modo contínuo. É evidente que o número de grupos tem de ser ímpar para que isso ocorra. Para uma alimentação de 220 V, pode-se utilizar aproximadamente 15 conjuntos de quatro lâmpadas de 6 V/50 mA, em série.

Além desses circuitos apresentados, as possibilidades de aplicação dos fotorresistores são muitas. Apenas para mencionar, são bem conhecidos os fotômetros com LDRs, os controles de *flashes*, os dispositivos para contagem de objetos, para abertura e fechamento de portas; e vários outros podem ser idealizados, seguindo as indicações básicas desses exemplos.

(continua no próximo número) ●

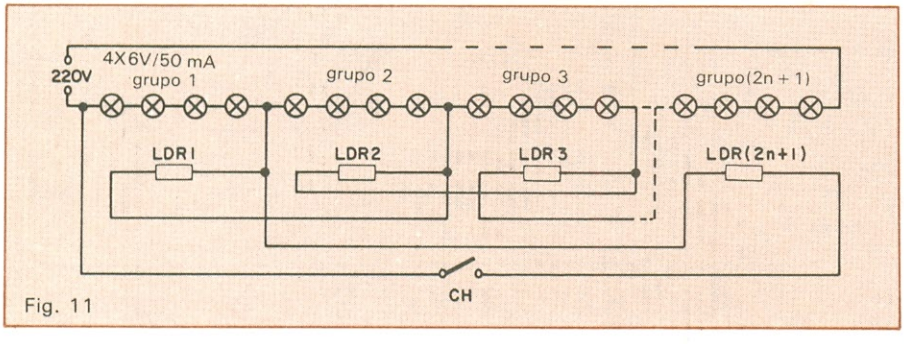


Fig. 11

Anúncio luminoso intermitente.

• *Agradecemos à Ibrape e à Icotron, pelo fornecimento de informações para esta série.*

Feliz Natal e próspero Ano Novo, são nossos sinceros votos.

titronix

(011) 543-4766

Distribuidor: TEXAS, ICOTRON, BURDNY, MC, FAIRCHILD e outros.

São Paulo – SP

datatronix

(011) 543-4766

Indústria de Trimpot's e Potenciômetros de precisão.

Extrema – MG

IPR ELETRÔNICA

(011) 221-9055

Distribuidor: AMP, EMPG, SCHRACK., CÉLIS, ENER, CETEISA, FEAD, SMK, MOLEX e outros.

Informática: DYNAVISION, DISMAC, CCE, RINGO, PHILLIPS, ELGIN, UNITRON, ZIROK e outros.

São Paulo – SP

MC

M. C. MICRO CIRCUITOS LTDA.

(011) 228-0224

Indústria de Produtos Optoeletrônicos.

São Paulo – SP

Kapran

TROCO

Transceptor VHF-FM 2 m Scanning Memorizer Yaesu mod. FT-227RB, transmite, mas não recebe, nunca foi mexido, por computador CP-200 ou TK-85 ou outras ofertas. Troco xerox do manual de esquemas de três computadores TRS-80, MZ8B e PC8001 por xerox do esquema do NE-Z8000 c/ slow. Trat. c/ José Carlos Ribeiro — R. José Bonifácio, 113 — Guaratinguetá — SP — 12500.

Xerox de reportagens da *Nova Eletrônica* desde 1977 por cartões postais ou selos. Também troco postais. Trat. c/ Antonio Amaral — Av. Imperador, 45 — V. Rio Branco — São Paulo — SP — 03745.

vendo ou faço programas em linguagem BASIC para computadores da linha TRS-80, TK-2000. Faz-se tradução do inglês para o português por computador. Confecciona-se PCI. Tratar c/ Dineu — tel. 259.6770 ou 577.7711 — r. 217 (hor. com.) — São Paulo — SP.

por Apple II um multímetro digital Fluke 8020A e um tape Roadstar digital c/ relógio e cronômetro (double auto). Trat. c/ João — tel. (0194) 61.8549 — Americana — SP.

Um ótimo conjunto de filmadora (Minolta Autopak 8D12 e outra Paximat 512-XL) e um projetor Bisonix (8 e super 8 mm) e pertences por videocassete JVC, exceto a câmara. Trat. c/ S. Lisboa — Caixa Postal 500 — Itajubá — MG — 37500 — tel. (035) 622.0781.

Multímetro Sanwa mod. 501-2Trd em perfeito estado de uso por multímetro digital desde que esteja em bom estado de uso. Trat. c/ Wilson J. Defante — R. Espírito Santo, 670 — Cariacica — ES — 29140.

VENDO

Diversos programas aplicativos, educativos e de jogos, para TKs 85, 83, 82 e CP-200. Coloco vídeo inverso e LED indicativo de funcionamento. *Compro* impressora TKPRINTER. Trat. c/ Paulo R. da Silva — Pça. S. José, 120 — 44600 — Ipirá — BA — tel. (075) 254.1153 (noite).

Transceptor Yaesu FT-101-ZD c/ faixas tradicionais, exaustor e mike e computador de telecomunicações Theta 7000-E (Tono-Japão) p/ transmissão/retransmissão de CW, RTTY e ASCII. Ambos em bom estado. Trat. c/ Homero de Paula Lima Jr. — Caixa Postal 202 — tel. (0152) 71.3759 — Itapetininga — SP — 18200.

Multímetro digital 703-LCD (precisão 0,1% Vcc), 5 cristais de 27 MHz (PX), 100 resistores, 100 capacitores (diversos valores), calculadora científica programável HP-34C, fonte de 0-30/1A e 15-0-15/0,65A. Trat. c/ Josué F. Santos — R. St.º Antonio das Missões, 23-A — Guarulhos — SP — tel. 913.5843.

ou *troco* por osciloscópio, freqüencímetro, equipamento para oficina eletrônica em geral; terminal telex Ollivetti mod. CT-82-M, só a parte eletrônica — relés, selênio, transformadores, PCI etc. Trat. c/ Ataíde Teodoro Gomes — Cj. Castelo Branco — Bl. 15 B — apt.º 33 — Cambé — PR — Caixa Postal 1126.

Bits n.º 01; NE n.º 67; *Microssistemas* n.ºs 2 a 4, 6 a 8, 11, 15, 25 a 27 e manuais do CP-500 e CP-200. Os interessados devem contatar Josivaldo — tel. 543.7111 — r. 468 — hor. com.

e monto aparelhos referentes a radiotransmissão e recepção, FM, PX, PY, AM etc. e monto também qualquer projeto publicado na revista NE desde o n.º 1 até a mais recente. Trat. c/ Sylvio V. Jr. — R. Monteiro de Barros, 835 — Vinhedo — SP — 13280.

Coleção de livros *Manual do Engenheiro Eletrônico* da editora Hemus por Cr$ 100 mil. Trat. c/ Marcos A. Leopoldino — R. Bernardino de Campos, 54 — Salto — SP — 13320.

Software p/ micros da linha TRS-80. Lote c/ 50 programas por Cr$ 15 mil. Trat. c/ Ariovaldo — R. Prof. Germano Negrini, 43 — São Roque — SP — 18130.

Xerox de esquemas do NE-Z8000 por Cr$ 15 mil; expansão de 16, 32, 48, 64 k por oito mil cada; lay-out placa slow por Cr$ 7.500. Enviar cheque nominal ou vale postal a William Moura Machado — Caixa Postal — 1003 — Campo Grande — MS — 79100.

NE do n.º 42 ao 48; revista *Interface* n.º 2, 3, 7 a 17 pelo preço da última edição em banca. Trat. c/ Paulo — tel. 278.1011 — r. 343 (hor. com.) — R. Rafael de Barros, 539 — apt.º 81 — SP — 04003.

Esquemas TK-82 c/ expansão e slow por Cr$ 5 mil; TRS-80 mod. I por Cr$ 10 mil; Apple II por Cr$ 15 mil; Atari c/ PAL-M por Cr$ 10 mil. Trat. na Caixa Postal 84 — 12200 — S. José dos Campos — SP.

Microcomputador TK-85 novíssimo, c/ 16 k de memória por apenas Cr$ 390 mil. Trat. c/ Carlos Sciarretti — tel. 522.8586 — São Paulo — SP.

Vendo as apostilas do curso de eletrônica, rádio e TV do Occidental Schools por Cr$ 190 mil. Trat. c/ Jorge — R. Pres. Bernardes, 101 — Salto — SP — 13320.

Tubo p/ osciloscópio, 5" (RCA). Trat. c/ Danilo — tel. (041) 256.2125 — Curitiba — PR — 80000

pelo reembolso postal as seguintes válvulas: 1X2B, 3BZ6, 3CB6, 3DT6, 5AQ5, 6FQ7, 10DE, 12BY7A, 12DQ6B e 19DE4GTA na embalagem. Trat. c/ Luiz Sutter — Caixa Postal 92.107 — Cascatinha — RJ — 25710.

Rev. *Ciência Ilustrada* n.º 1 por Cr$ 5 mil, do n.º 2 ao 13 e do 15 ao 17 por 3 mil cada. Enviar vale postal para Ali Faiez Taha — Av. Coronel Antenor J. Franco, 147 — Caixa Postal 82 — Colina — SP — 14770.

2 CIs LM31ON; *Saber Eletrônica* n.ºs 88, 100, 122, 133, 140; NE n.º 75; *Interface* n.º 8 e IUB n.º 1. Por Cr$ 1.500 cada. Trat. c/ Antonio — R. Edmundo Barreto Pinto, 53 — S. B. Campo — SP — 09700.

Bobina c/ vareta, p/ op. móvel, p/ 40, 15 e 20 m. Qualidade e performance superior às importadas. Trat. c/ Homero — Caixa Postal 202 — tel. (0152) 71.3759 — Itapetininga — SP — 18200.

IC 8085 e 8255. Tratar pelo tel. 914.3377 c/ Mário (hor. com.) — Mauá — SP — 09300.

Expansão de memória, editor assembler, disassembler monitor assembler, jogos para linha TRS-80 I e III adaptação de joysticks e som. Trat. c/ Jorge Luiz Mendes — R. da Matriz, 286/12 — São Paulo — SP — 04746 — tel. 524.0126.

Xerox de artigos da NE do 1 ao 92; revistas estrangeiras de eletrônica e áudio; esquemas c/ lay-out de fontes de alimentação e divisores p/ cxs. acústicas. Trat. c/ Cláudio — R. Com. Alfaia Rodrigues, 363 — Santos — SP — 11100.

Multímetro digital Fluke 8022A por Cr$ 700 mil; multímetro analógico TMK mod. 700 por Cr$ 250 mil; gerador de áudio Labo mod. A17 por Cr$ 250 mil; fonte de alimentação Labo mod. FR3015 por Cr$ 350 mil; vídeo-game Odissey (Philips) c/ 3 cartuchos por Cr$ 280 mil. Ou *troco* mediante acordo por TV c/ rádio AM/FM de tela ± 5 cm (mandar prospecto da TV). Trat. c/ Kurt Meister — R. Jacob Eisenhut, 233 — 89200 — Joinville — SC.

COMPRO

Microhobby n.ºs 1 e 3 — Trat. c/ Sérgio Luiz — R. Gal. Osório, 156 — Valinhos — SP — 13270.

Livro *Prática de Programação do 8080 A*, de Celso Penteado Serra, edições Monitor, 1.ª edição, em bom estado. Ofertas p/ Fábio A. Serra Flosi — R. Itararé, 205/2 — São Paulo — SP — 01308 — tel. 256.3712.

Kit do alarme ultrasônico publicado na NE ou seus sensores. Trat. c/ Gustavo — tel. (0123) 21.0331 — S. José dos Campos — SP.

CONTATOS

Associe-se ao nosso clube p/ troca de infs., programas, dicas e cursos. Para todos os micros. Aceitamos projetos e idéias de aficionados em eletrônica e mantemos correspondência c/ estudantes e hobbystas. Infs. Caixa Postal 12512 — São Paulo — 01000 — SP — Kanadyan Clube — Att. Anselmo.

SERVIÇOS

"Como fazer uma placa de circuito impresso" é o curso que está sendo oferecido pela Television Cursos, e o material usado no curso ficará com o aluno. Inf. c/ Sérgio — R. Prudente de Moraes, 65 — Jd. Dábril — Osasco — SP.

Confecciono PCI por fotoimpressão e serigrafia. Basta cópia do esquema. Serviço de reembolso postal. Aparecido Fag. Cotrin — Caixa Postal 5059 — Campinas — SP — 13100.

Confecciono PCI pelo processo silk-screen, fotolitos e telas p/ silk-screen. Monto alarmes p/ autos e fontes de alimentação. Também vendo programas para a linha Sinclair. Trat. c/ I. Braco — Caixa Postal 40 — St.º André — SP — 09000.

Projetamos e montamos circuitos eletrônicos de pequeno e médio porte, p/ diversas aplicações. Orçamento s/ compromisso. Trat. c/ Dante Melo Jr. — Av. 17 de Agosto, 2702 — Recife — PE — 50000. ●

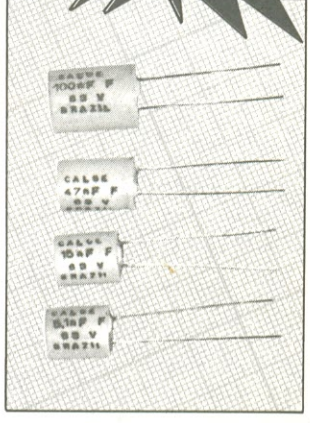
ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Argos-Ipdtel	11
Arno	09
Calge	81
CEDM	55
CEMI	67
Curso Aladim	26
Escolas Internacionais	65
Ibrape	3ª Capa
Inst. Nacional Ciência	82 e 17
Merola	29
Novik	2ª Capa
Occidental Schools	75
Rádio Elétrica Santista	74
Schrack	74
Sele-Tronix	37
Serion	30
Teleimport	32
Titronix	79
Transitron	77
Vitrine Eletrônica	88
WGB	77

Capacitores de Poliester Metalizados de 1% Tolerância

Série 100

LANÇAMENTO



Projetado numa versão profissional e encapsulados em caneca plástica não higroscópica e auto-extingivel.
Proporcionam flexibilidade necessária para a montagem convencional ou não. Destinam-se à qualquer montagem elétrica em baixa e média frequência até 250 kHz, onde se faz necessária precisão no valor da capacitância e dimensões reduzidas em encapsulamento profissional, tais como:

- **osciladores, timers, clock's**
- **filtros, integradores, diferenciadores, etc.**

CALGE ELETRÔNICA LTDA
Avenida Vitor Gabriel, 97
05788 - São Paulo - SP
Telefone: (011) 511.2356

CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA

Uma Inovação Educacional Facilita a todos uma Profissão de grande Futuro.

A sólida capacitação LIVRE em Eletrônica é uma das tarefas formativas de maior importância e necessidade para o Progresso, Defesa e Bem estar do País, que bem podemos chamar de infraestrutura, especialmente com relação ao mundo do futuro.

Essa formação Técnica depende em grande medida, da qualidade do ensino, para isso se deve contar com gabaritados Professores, que sejam, em grande parte, profissionais de nível universitário e paralelamente Executivos de importantes Empresas, ou seja um pessoal Docente altamente treinado em resolver os problemas da Eletrônica, na realidade prática e não só no aspecto teórico. Deve-se possuir um Programa Completo e Moderno com intensas Práticas Progressivas, e entrega de tudo o que for necessário para melhor capacitação dos alunos com apoio de prestigiosas e importantes Empresas.

O Melhor Caminho para ser um Profissional requisitado.

Esta OBRA EDUCACIONAL oferece um Curso a Distância para a formação de Técnicos em Eletrônica Superior, com o Método M.A.S.T.E.R. que foi criado pelo "Instituto Nacional CIÊNCIA", para jovens e adultos de ambos sexos de todo o Brasil. Com toda a Eletrônica em um só CURSO MAGISTRAL, ministrado em 4Etapas, totalizando 48 Remessas de Material Didático e Técnico pelo Correio, o Curso destina-se tanto a quem deseja ingressar profissionalmente no setor eletrônico como aos que, já possuindo uma formação anterior, pretendem aprimorar os seus conhecimentos ou adquirir uma especialização.

Entre as muitas características que outorgam ao **Instituto Nacional CIÊNCIA** uma personalidade distinta em matéria de Ensino LIVRE, poderemos destacar as seguintes:

1.º) A entrega de um SUPER KIT EXPERIMENTAL GIGANTE com suas Caixas Metálicas, 20 painéis Didáticos, 2 Instrumentos Analógicos, 6 Reprodutores de Som, 24 Ferramentas de Oficina, 1 Gravador e 6 Fitas, 1 Gerador de A.F. e R.F. com garantia de fábrica, 3 instrumentos em Kit completos etc.

2.º) Modernos Textos com mais de 6.000 ilustrações, totalizando 382 Lições, 321 Cadernos de Exercícios, 148 Fichas Técnicas para Consertos, 160 Oscilogramas para Práticas de Laboratório, 70 Circulares Técnicas, 10 Pastas de Trabalhos etc.

3.º) O apoio Pedagógico de importantes Empresas, Editoriais Técnicas e Centros de Ensino do Exterior.

4.º A entrega aos estudantes de MANUAIS E CIRCULARES TÉCNICAS do "CEPA - G.E. - GETTERSON - HASA - HITACHI - ICOTRON - MEGABRAS - MOTOROLA - PHILCO - PHILIPS - R.C.A. - RINALDI - SANYO - SHARP - SIEMENS - SONY - TELERAMA - TEXAS - TOSHIBA - etc."

5.º) Prêmios de estímulo aos Graduados: Todo Graduado de Técnico em Eletrônica Superior, recebe: 8 Ferramentas Especiais, 1 Multímetro Digital, 1 Gerador de Barras para TV (Ambos com Garantia de Fábrica) e 1 TV A CORES, o mesmo que o Graduado fez as práticas finais em seu TREINAMENTO PROFISSIONALIZANTE.

6.º) Recebe um Certificado do **Instituto Nacional CIÊNCIA** e um DIPLOMA do CEPA com o registro respectivo no verso do Título.

7.º) Todo Graduado dispõe de uma BOLSA DE ESTUDO DE ESPECIALIZAÇÃO, tanto seja na SIEMENS S.A. como no CEPA de Buenos Aires. Estas Bolsas de Estudos são completas e pagas pelo Instituto Nacional CIÊNCIA a seus Graduados de Técnicos em Eletrônica Superior.

SISTEMA: LEIO - ESCUTO - FAÇO.

Como o objetivo de eliminar os problemas comuns a uma aprendizagem à distância, o Instituto Nacional CIÊNCIA recorre a tecnologias didáticas modernissimas que tornam possível uma aproximação muito grande entre o aluno e o Professor, como é a entrega de um Gravador e as fitas com aulas gravadas, sem qualquer ônus adicional.

IMPORTANTE INTERCÂMBIO CULTURAL

O Curso oferece a vantajosa possibilidade de um Intercâmbio Cultural com o mais importante Centro de Ensino Profissional de Buenos Aires — o CEPA — que possui uma experiência de mais de 20 anos no campo da Formação Profissionalizante em Eletrônica, e que mantém acordos bilaterais com o Instituto Nacional CIÊNCIA.

MULTIPRÁTICAS EM CASA

É por meio deles que o aluno realiza experiências, montagens, ajustes, provas e testes de funcionamento de uma série de equipamento enviados pelo Instituto, e ficam de propriedade do aluno, para que ele possa utilizá-los em sua futura vida profissional.

TREINAMENTO PROFISSIONALIZANTE FINAL

Este é outro aspecto da INOVAÇÃO EDUCACIONAL que falamos. Sendo um Curso a Distância ou LIVRE o Instituto incorporou o TREINAMENTO FINAL (opcional). Todo aluno que terminou os estudos à distância dispõe de um TREINAMENTO PROFISSIONALIZANTE FINAL de 8 horas diárias de intensas Práticas Guiadas no Instituto, através de atividades Práticas em Laboratório-Oficina; sob a orientação dos Professores, o aluno desenvolve uma etapa intensa de capacitação para se aprimorar ao máximo.

Acreditamos que como opção de Curso LIVRE à distância, o Instituto Nacional CIÊNCIA, pelo que apresentamos, venha a oferecer um intermediário entre o Curso por frequência e por correspondência, dosando na medida exata os conteúdos de ambos e possibilitando a uma boa parte da população interessada a realização de seus objetivos.

ÍNDICE GERAL/84

PRÁTICA

	NE	PÁG.
Tacômetro ótico universal	83	10
Chave cíclica para longos períodos	83	14
Nestor, o computador da NE	84	10
Capacímetro para o DPM versão 83	84	18
Nestor — 2ª parte	85	20
Indicador de potência para áudio	85	28
Nestor — 3ª parte	86	10
Um gerador de áudio com três funções	87	10
Multitraço para osciloscópio	87	14
Utilização dos terminais E/S do Nestor	88	10
Um radiocontrole com 4 canais — 1ª parte	88	16
Fontes de alimentação: da teoria à prática	89	10
Um controle remoto de 4 canais — 2ª parte	89	14
Gravação em fita para o Nestor	90	10
Walk-FM, o som portátil	90	16
Um walkman no som do carro	91	13
Musivox: amplificador para voz e instrumentos musicais — 1ª parte	91	16
Musivox — conclusão	92	12
Fontes de alimentação — 2ª parte	92	26
Ohmímetro e módulo CA para o DPM versão 83	92	18
Gravação de EPROMs com Nestor — parte I	93	12
Divisor eletrônico de frequências	93	17
Gravador e copiador de EPROMs — parte II	94	10
Considerações sobre o Musivox	94	18
Um trêmulo diferente	94	20

BANCADA

	NE	PÁG.
Análise das redes LC sintonizadas	83	64
Substituição de integrados	84	64
Antologia do par TIP 41/42	84	66
Polarização de transistores	84	68
Antenas para TV e FM — 1ª parte	85	72
Antologia do BF-494 e BF-495	85	78
Antenas para TV e FM — 2ª parte	86	70
Instrumentos de medida na eletrônica — parte 1	86	76
Teoria e prática das pontes de medição	87	72
Instrumentos de medida na eletrônica — parte 2	87	76
Antologia da família PNP 2N2904 a 2N2907A	87	82
Instrumentos de medida na eletrônica — conclusão	88	84
A nova safra de rádios automotivos	89	76
Quase tudo sobre bobinas	89	82
Antologia do TDA 7000	90	74
Recuperando os contatos eletromecânicos	90	78
Instrumentos analógicos para medida de potência	91	24
Os multiplicadores de tensão	92	30
Teoria e instalação das antenas — 1ª parte	92	34
Teoria e instalação das antenas — 2ª parte	93	25
Antologia do TDA 1559	94	24
Circuito de ondas secundárias	94	28

ÍNDICE GERAL/84

ENGENHARIA

	NE	PÁG.
Projeto de CIs IEMA — 2ª parte	83	24
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Comutador temporizado simples e versátil	83	35
Sistemas PAC/MAC	84	28
Aí vem os transdutores integrados	84	34
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Controle digital e gradual de potência	84	38
Prancheta do Projetista — Série Internacional: Filtro passa-baixas exibe defasagem fixa	84	40
Comparador torna-se oscilador sintonizável	84	41
Regulador Delta para sistema de operação contínua	85	32
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Seletor digital para 4 entradas analógicas	85	31
Prancheta do Projetista — Série Internacional: Circuito detector de fase dispensa transformador	85	35
No limiar da 5ª geração de computadores — I	86	28
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Pré-amplificador com operacional duplo	86	32
Prancheta do Projetista — Série Internacional: "Olho" fotoelétrico reduz erros de contagem	86	34
No limiar da 5ª geração de computadores — II	87	24
A modelagem do transistor bipolar — I	87	28
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Retificador de precisão em onda completa	87	36
No limiar da 5ª geração de computadores — conclusão	88	26
A modelagem do transistor bipolar — 2ª parte	88	32
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Controle de largura de pulso para fontes chaveadas	88	38
A modelagem do transistor bipolar — conclusão	89	24
Os transistores MOS atingem plena potência	89	32
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Oscilador de relaxação com Diac	89	36
Cristais osciladores — 1ª parte	90	20
Ruído: amigo ou inimigo?	90	27
CIs semidedicados: vantagens e estrutura — 1ª parte	90	34
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Amplificador paramétrico para a faixa de VHF	90	39
CIs semidedicados — conclusão	91	27
Cristais osciladores — 2ª parte	91	36
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Uma solução de conversor A/D simples e eficaz	91	41
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Um termostato de múltiplas aplicações	92	41
Cristais osciladores — 3ª parte	92	43
Os mostradores planos de imagens — 1ª parte	93	34
Análise e projetos de filtros — parte I	93	38
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Um carregador automático de baterias	93	44
Os mostradores planos de imagens — 2ª parte	94	33
Prancheta do Projetista — Série Nacional: Controlador de potência para cargas resistivas	94	39
Análise e projetos de filtros — parte II	94	40

VÍDEO

	NE	PÁG.
TV-Consultoria: Uma introdução aos receptores digitais	83	48
TV-Consultoria: Os receptores da era digital	84	52
TV-Consultoria: Alinhamento, ajustes e calibrações	85	50
TV-Consultoria: Conceitos básicos sobre os receptores	86	48
TV-Consultoria: Adaptação de jogos de vídeo	87	55
TV-Consultoria: Os circuitos de adaptação para videojogos	88	68
TV-Consultoria: Respostas a dúvidas sobre imagem e transistores de potência	89	54
TV-Consultoria: Quando a imagem some	90	52
TV-Consultoria: Adaptações da TV a microcomputadores e videocassetes	91	80
TV-Consultoria: LM 1889 — um CI para modulação de vídeo	92	71
Tubos para câmeras de vídeo — 1ª parte	92	75
TV-Consultoria: TV por cabo e alta tensão chaveada	93	79
Tubos para câmeras de vídeo — 2ª parte	93	84
TV-Consultoria: Respostas individuais de consultas	94	66
Tubos para câmeras de vídeo — 3ª parte	94	70

ÍNDICE GERAL/84

ÁUDIO

	NE	PÁG.
Amplificadores e caixas para instrumentos musicais — 2ª parte	83	52
As caixas CCDB-BLITZ para contrabaixos	84	56
Anatomia de um estúdio de gravação — 1ª parte	85	54
As caixas CCDB-BLITZ — 2ª parte	85	60
Equalização com poucos recursos	85	68
Anatomia de um estúdio de gravação — 2ª parte	86	54
Sonorização de grandes ambientes II — 1ª parte	86	62
Sonorização de grandes ambientes II — conclusão	87	58
Graves, médios e agudos divididos eletronicamente	87	66
Equipamentos usados: a vantagem bem analisada	88	72
Anatomia de um estúdio de gravação — 3ª parte	88	78
O sistema padrão CCDB — I	89	58
Nova linha de amplificadores profissionais	89	66
O sistema padrão CCDB — II	90	56
As novas caixas da Grado	90	62
Ionofones: um velho sonho	90	64
Medida de distorção em amplificadores	91	58
Amortecimento acústico em caixas de som	92	66
Vantagens dos falantes eletrostáticos	93	60
As caixas omnidirecionais BES	94	60

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

	NE	PÁG.
Acionamento de tiristores por ciclo integral	85	10
Evolução e estágio atual da automação industrial	88	60
Um relé para falta de fase em circuitos trifásicos	89	52
Unidade de disparo para pontes trifásicas totalmente controladas	90	46
Monte um indicador de seqüência de fases	91	66

TELECOMUNICAÇÕES

	NE	PÁG.
Concepção e projeto do radar — 1ª parte	84	86
Concepção e projeto do radar — 2ª parte	85	88
Concepção e projeto do radar — 3ª parte	86	44
Concepção e projeto do radar — 4ª parte	87	50
Concepção e projeto do radar — 5ª parte	88	52
Eletretos: pesquisa e aplicações no Brasil	88	56
Concepção e projeto do radar — conclusão	89	49
Medições em canais PCM	93	46

BYTE

	NE	PÁG.
A voz sintética no Brasil — 2ª parte	83	74
Projeto de computadores digitais — 4ª lição	83	80
Aplicativos: Transformação de sistemas numéricos	83	84

ÍNDICE GERAL/84

Projeto de computadores digitais — 5.ª lição	84	78
Aplicativos: Cálculos de parâmetros em amplificadores transistorizados	84	82
Projeto de computadores digitais — conclusão	85	80
Aplicativos: Cálculo de sintetizadores com HP-25; Conversão de base numérica	85	84
Arquitetura RISC acelera VLSI	86	84
Aplicativos: O microcomputador no estudo das antenas — I	89	88
Telas por toque facilitam acesso ao computador	89	92
O processador MC 68010 e a memória virtual — 1.ª parte	90	82
Aplicativos: Amplificadores classe A	90	90
O microcomputador no estudo das antenas — II	90	91
Aplicativos: O microcomputador no estudo das antenas — III	91	70
Memória virtual — conclusão	91	75
Aplicativos: Projeto em altas freqüências — 1.ª parte	92	81
Aplicativos: Projeto em altas freqüências — 2.ª parte; O microcomputador no estudo das antenas — IV	93	66
Conceitos básicos da comunicação de dados	93	72
Mesas digitalizadoras	94	56

PRINCIPIANTE

	NE	PÁG.
Técnicas de polarização de transistores — 3.ª parte	83	36
A nova ponte de Wheatstone	85	46
Perdas nos transformadores	86	36
Optoacopladores e suas aplicações	87	38
Resposta das redes RC e LC — 1.ª parte	88	40
Resposta das redes RC e LC — 2.ª parte	89	38
Absorção dielétrica nos capacitores	90	40
O mais prático injetor/traçador de sinais	90	44
As melhores dicas sobre diodos zener	91	45
Transformada de Laplace — 1.ª parte	91	50
Transformada de Laplace — conclusão	92	50
Resistores não lineares — parte I	94	76

CURSOS

	NE	PÁG.
Corrente alternada — 7.ª lição: Introdução à indutância	83	40
TVPB & TVC — 18.ª lição: O sistema PAL	83	46
Corrente alternada — 8.ª lição: Circuitos indutivos	84	42
TVPB & TVC — 19.ª lição: O circuito do receptor em cores	84	48
Corrente alternada — 9.ª lição: Princípio dos transformadores	85	36
TVPB e TVC — 20.ª lição: Saída de vídeo e estágios de deflexão	85	42
Corrente alternada — 10.ª lição: Perdas nos transformadores	86	36
TVPB & TVC — 21.ª lição: Crominância/separação de U e V	86	41
Corrente alternada — 11.ª lição: Circuitos sintonizados	87	42
TVPB & TVC — 22.ª lição: Estágios de sincronismo de cor	87	46
Curso completo de telegrafia — 1.ª lição	87	90
Corrente alternada — 12.ª lição: Ressonância de paralelo	88	44
TVPB & TVC — 23.ª lição: Demoduladores e matriz	88	49
Curso completo de telegrafia — 2.ª lição	88	94
Corrente alternada — 13.ª lição: Filtros LC	89	41
TVPB & TVC — 24.ª lição: O cinescópio tricromático	89	46
Curso completo de telegrafia — conclusão	89	98
Videocassete — 1.º fascículo	92	
Videocassete — 2.º fascículo	93	
Videocassete — 3.º fascículo	94	

ÍNDICE GERAL/84

REPORTAGEM ESPECIAL

	NE	PÁG.
Componentes — 2ª parte: Uma panorâmica da nossa indústria de semicondutores	84	22
Componentes eletromecânicos e sua indústria	86	22
A eletrônica integra telefone e computador	87	18
A indústria nacional dos equipamentos de radiodifusão	88	20
O comércio de eletrônica convive com a escassez	89	18
Fibras óticas e antenas, os destaques da 1ª FECOM	94	49

PY/PX

	NE	PÁG.
Conheça o código Q por inteiro	83	88
Operação em RTTY: entrevista com um dos "cobras" da área	84	90
Landell de Moura — contribuição brasileira às telecomunicações	88	98
A legislação do radioamadorismo	92	59
Gaúchos debatem a filiação compulsória	93	54
Prefixos de radioamadorismo	93	54
Diplomas CW	94	47

EVENTOS

	NE	PÁG.
1ª Feira Internacional de Comunicação: roteiro de expositores	92	21

ERRATAS

	NE	PÁG.
DPM versão 83 (NE nº 81)	83	16
Multitempo (NE nº 82)	84	21
Nestor (NE nº 84)	87	12
Nestor (NE nº 85)	87/90	12/4
Nestor (NE nº 86)	87	12
O radar clássico (NE nº 87)	89	51
Radiocontrole digital de 4 canais (NE nº 89)	90	15
Walk-FM (NE nº 90)	93	4
Adaptador para walkman (NE nº 91)	94	4
Projeto de fontes (NE nº 89)	94	4

Não foram incluídas neste índice as seções fixas da revista (Cartas, Notas Nacionais e Internacionais, Galena, Livros, Discos, Posto de Escuta, Classificados e Astronáutica & Espaço).

Dirija sua mensagem para o Leitor certo

ANUNCIE NA VITRINE ELETRÔNICA

532.1655

Eletro Componentes JB LTDA.

ORÇAMENTO GRÁTIS

intel, constanta, rohm, fairchild, intersil, joto, mc, sgs, hp, mostek, ge, rca, gi, icotron, zilog, devices, monsanto, mitsubish, toshiba, smk, weston, rosvlad, molex, analog, ck, amphenol, nec, ibrape, motorola, amp, texas, national, telecomponentes, fusibras, bourns, signetcs.

REEMBOLSO POSTAL
Telex (011) 36204 — JBEC
PBX - 220-3233/221-0719
NOVO ENDEREÇO
Av. Ipiranga, 919 — 14º andar
salas 1401/2 — CEP 01039 (entrada também pela Rua dos Timbiras, 445)

ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA.

DISTRIBUIDOR

FAIRCHILD

Material eletrônico em geral
Consulte-nos

Rua dos Timbiras, 295 4º andar
CEP 01208 - São Paulo - SP.

TELEFONE (PABX) 222-4544 TELEX (011) 3149

rm assessoria participações & comércio ltda.

o bom senso em eletrônica

Distribuidor de Semicondutores em geral, Diodos, Transistores, Tiristores, Circuitos Integrados, Linear, TTL, CMOS, Memórias, Conectores, etc.

Al. Lorena, 1304 - 9º, cj. 910 - CEP 01424
Tels.: 883-4038 - 881-5613
Telex (011) 38711 RMPC - BR - São Paulo

UMA NOVA OPÇÃO EM INDICADORES DIGITAIS

MC 200

Intermatic Eletrônica Ltda

INTERMATIC ELETRÔNICA DISTRIBUIDOR

• THORNTON • CETEISA • JOTO
• TORPLAS • BEST • MOLDAÇO
• ENER • FAME • MOTORADIO
• ROHM • MOLEX • SMK • CELIS
• SCHARACK • FE-AD • CIRCUITOS INTEGRADOS • RESISTORES
• CAPACITORES • DIODOS
• INSTRUMENTOS •

PREÇOS ESPECIAIS
RUA DOS GUSMÕES, Nº 351
FONES: 222-6105/222-5645

SOS - SERVIÇO

VENDA DE QUALQUER MATERIAL ELETRÔNICO POR REEMBOLSO POSTAL

Um problema resolvido por você que possui uma oficina de conserto, uma loja, é estudante de eletrônica ou gosta da eletrônica e tem dificuldades em comprar peças

ESCREVA-NOS O QUANTO ANTES

SOS-SERVIÇO - Rua dos Guaianazes, 416
1.º and. - Centro - São Paulo - CEP. 01204
Tel. 221-1728 - DDD 011

Solicite gratis informações sobre SOS-SERVIÇO

Nome
Endereço
Cep Bairro
Cidade Estado

PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

LEYSEL Caixa Postal 1828
COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
RUA DOS TIMBIRAS, 295 - 1º A. - CEP 01208 - SÃO PAULO - SP

★ TRANSISTORES ★ CIRCUITOS INTEGRADOS ★ AGULHAS ★ CAPACITORES ★ LEDs ★ ANTENAS ★ DIODOS ★ etc.

- COMPLETO SORTIMENTO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS.
- ACEITAMOS ORÇAMENTOS S/COMPROMISSO.
- VENDAS EXCLUSIVAMENTE PELO REEMBOLSO. POSTAL OU AÉREO VARIG.

LASER oferece em KIT:

- Ignição Eletrônica	35.200,00
- Amplificador 30 watts	22.000,00
- Amplificador 90 watts	38.500,00
- Provador de transistor	13.200,00
- Dimmer 1000 watts	18.700,00
- Luz rítmica 1 canal	18.700,00
- Luz rítmica 3 canais	45.100,00

Pedidos pelo reembolso postal para caixa postal 12852 - 04009 - São Paulo

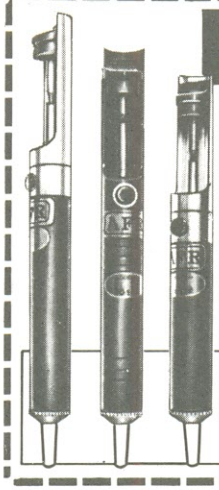
Laser Marketing Direto Ltda.

Kaprom

PROPAGANDA E PROMOÇÕES

- Produção e veiculação de anúncios
- Confeccionamos lay-out, arte final de circuito impresso e fornecemos fotolitos e protótipos, desenhos eletrônicos em geral.

Rua dos Gusmões, 353 — 2º
cj. 26 — 223-2037
01212 — São Paulo — SP



SUGADORES DE SOLDA AFR

feito por profissionais para profissionais

- QUALIDADE E DESEMPENHO.
- TRÊS MODELOS À SUA ESCOLHA.
- BICOS DE TEFLON INTERCAMBIÁVEIS COM OPÇÃO PARA BICO ANTIESTÁTICO PARA MOS/LSI.

AFR Equipamentos e Acessórios Eletrônicos Ltda.
Rua Camé, 710 - Cep 03121 - São Paulo-SP
Telefone: (011) 914-5667

PROLÓGICA.
PARA QUEM QUER SE PÔR EM DIA COM O FUTURO

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS

SÃO PAULO (011)

CEMI	93-0619
CINÓTICA	36-6991
CHEQ MAQ	263-1657
COPEC	67-6369
CPM	32-7752
CONTROLLER	293-4151
CORCEL	815-4879
CHIP SHOP	212-4527
DIGITUDO	521-3779
FOTO LEO	256-6441
INTERSOFT	212-8971
KIT SOM	221-1160
LEMA	210-5929
MASTER	549-1350
MARK PENSE	826-3244
MICRO ARTE	263-6285
MONK	852-2958
MR COMPUTADORES	914-2266
MICROREI	881-0022
MICRO	
MICRO SHOP	853-9288
MICRO PROCESS	64-0468
PLANTEL	543-9653
PRO ELETRÔNICA	221-9055
PANAMBRA	227-6722
ROBISON'S	222-2055
SATTI	263-3160
SIDAPIS	570-0676
TECNICALCULO	294-9207
TYPE HEAD	61-8796
TWIQUI	208-6797
TAPESOM	220-9077

ABC (011)

ABC COMPUTAÇÃO	455-1940
DISK FITA	442-5874
MICRO'S	448-6234
SHOP AUDIO E VIDEO	444-6055

BAURU (0142)

MICROLÓGICA	22-3345

CAMPINAS (0192)

HERBERMEC	53-1565
JOÃO CÂNDIDO COLLADO	8-0822

FRANCA (016)

MICRO TECLA	722-2820

JACAREI (0123)

INFORMÁTICA	22-6278

RIBEIRÃO PRETO (016)

JUÃOSOM	634-5445
MEMOCARDS	636-0586

SANTOS (0132)

B. KAUFFMAN	35-6037
NADAIS	32-7045

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (0123)

VISÓTICA	21-9247

SOROCABA (0152)

DATOR	32-1105

RIO DE JANEIRO (021)

GENESES	
MICRONEWS	252-9420
MICRO HOUSE	294-6248
TESBI	284-1841
ELETRODATA	211-8663

PETRÓPOLIS (0242)

FOTO ÓTICA PETROPOLIS LTDA.	42-6120

VOLTA REDONDA (0243)

DATASERV	42-7507

CURITIBA (041)

COMPUTE	222-7542
CSR	232-1750
ELETRONICA MODELO	233-5033

CASCAVEL (0452)

MICROLINE	23-2044

FLORIANÓPOLIS (0482)

MICRODADOS	23-1039
SUPER MICROCHOW	44-7864

ITAJAI (0473)

ÊNTEC	44-0244

PORTO ALEGRE (0512)

ARNO DECKER	26-6121
DIGITAL	24-1411
CAMBIAL	26-3555
HERCOS	25-4923
METALDATA	42-2716

BELO HORIZONTE (031)

BYTE SHOP	223-6947
MICROSHOP	222-7889
MICROTENAS	921-3566

POÇOS DE CALDAS (035)

INFORMATA	721-9798
MICRO POÇOS	721-1883

MURIAE (032)

REGIS CINE FOTO SOM	721-4588

FORTALEZA (085)

MICROCENTER	224-4235
SISCOMP	244-4691

SALVADOR (071)

DIGITADA	247-1368
OFFICINA	248-6666-R268
SISDATA	242-9394

VITORIA (027)

ELETRONICA YUNG	223-7879/222-2355
METALDATA	225-4700
SOFTCENTER	223-5147
STRAUCH	222-6022

BRASÍLIA (061)

COMPUTER-HOUSE	248-5359
PRODADOS	244-3505
SIEL	274-3000

RECIFE (081)

NOVA ERA	325-3189
MICROSHOP	326-1525
OFFICINA	326-9318

CAMPO GRANDE (067)

DRL	382-6487
LINDOLFO LEOPOLDO MARTINS	383-6137/383-4482

BELÉM (091)

COMPUTADA	223-4033
COMPUBEL	223-6319
DISCOTEL	221-4567

MACEIÓ (082)

EXPOENTE	223-3979

MANAUS (092)

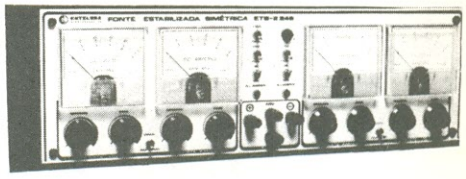
CAP	237-1033/1793

Novos representantes ligue: Fone: (011) 222-5430.

ENTELBRA

Fontes Estabilizadas

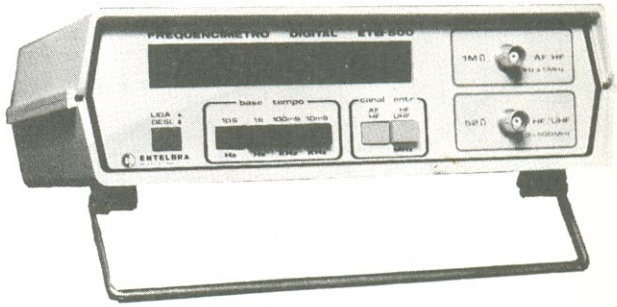
MODELOS	ETB 2248	ETB 2202	ETB DIGITAL 249	ETB 248	ETB 202
TENSÃO (+) REGULÁVEL	1ª Esc. 0,8 V a 5 V 2ª Esc. 0,8 V a 30 V	1ª Esc. 0,8 V a 5 V 2ª Esc. 0,8 V a 30 V	0,8 V a 30 V	1ª Esc. 0,8 V a 5 V 2ª Esc. 0,8 V a 30 V	0,8 V a 30 V
TENSÃO (−) REGULÁVEL	1ª Esc. 0,8 V - 5 V 2ª Esc. - 0,8 V - 30 V	1ª Esc. 0,8 V - 5 V 2ª Esc. 0,8 V - 30 V	—	—	—
AJUSTE DE CORRENTE (+) (−)	1ª Esc. 0,3 A a 1 A 2ª Esc. 0,3 A a 6 A	0,8 A a 3 A	0,3 A a 6 A	1ª Esc. 0,3 A a 1 A 2ª Esc. 0,3 A a 6 A	0,7 A a 3 A
TENSÃO FIXA DE SAÍDA	5 V × 1 A	5 V × 1 A	5 V × 1 A	5 V × 1 A	5 V × 1 A
REGULAGEM DE CARGA	400 mV a 20% do fundo de escalas	300 mV a 20% do fundo de escalas	400 mV a 20% do fundo de escala	400 mV a 20% do fundo de escalas	400 mV a 20% do fundo de escala
REGULAGEM DE LINHA	melhor que 10 mV para ± 10 volts na rede sob 15 V × 3 A de carga resistiva	melhor que 10 mV para ± volts na rede sob 15 volts × 2 A de carga resistiva	melhor que 10 mV para ± 10 volts na rede sob 15 volts × 3 A de carga resistiva	melhor que 10 mV para ± 10 volts na rede sob 15 volts × 3 A de carga resistiva	melhor que 10 mV para ± 10 volts Sob 15 V × 2 A de volts na rede carga resistiva
ESTABILIDADE	1% após 30 minutos de aquecimento durante 3 horas a 25°C (ambiente)	1% após 30 minutos de aquecimento durante 3 horas a 25°C (ambiente)	1% após 30 minutos de aquecimento durante 3 horas a 25°C (ambiente)	1% após 30 minutos de aquecimento durante 3 horas a 25°C (ambiente)	1% após 30 minutos de aquecimento durante 3 horas a 25°C (ambiente)
RIPLE	140 mV a 15 V × 3 A com carga resistiva	150 mV a 15 V × 1,5 A com carga resistiva	140 mV a 15 V × 3 A carga resistiva	140 mV a 15 V × 3 A com carga resistiva	130 mV a 15 V × 2 A com carga resistiva
TEMPERATURA DE TRABALHO	0°C a 30°C (ambiente)	0°C a 30°C (ambiente)	0°C a 30°C (ambiente)	0°C a 30°C (ambiente)	0°C a 30°C (ambi7nte)
TERMINAIS DE SAÍDA	4	4	3	3	3



SOLICITE MAIORES INFORMAÇÕES
FONE: (011) 223-7388

Frequencímetros Digitais

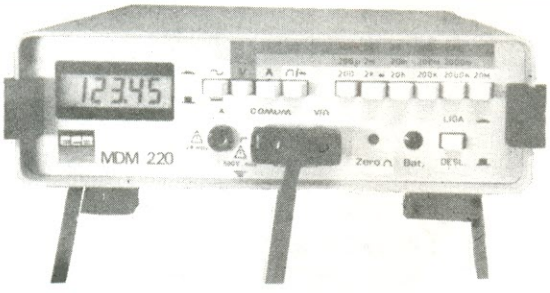
MODELOS	ETB 812 A	ETB 852 A	ETB 500	ETB 150
ALCANCE	1 Hz a 1,1 GHZ	1 Hz a 500 MHz	1 Hz a 500 MHz	1 Hz a 150 MHz
SENSIBILIDADE 10Hz/5 MHz 10/150 MHz 200/400 MHz 700/1 GHz	25 mVRMs 20 mVRMs 20 mVRMs 50 mVRMs	25 mVRMs 10 mVRMs 20 mVRMs	45 mVRMs 10 mVRMs 60 mVRMs	45 mVRMs 10 mVRMs
IMPEDÂNCIA CANAL A CANAL B CANAL C	1 MEGOHM 52 OHMS 2 MEGOHM	1 MEGOHM 52 OMHS 2 MEGOHM	1 MEGOHM 52 OHMS	1 MEGOHM 52 OHMS
FUNÇÕES	5 - Freq. Per Cron. Tot. Rel./Freq.	5 - Freq. Per. Cron. Tot. Rel./Freq.	1 - Freq.	1 - Freq.
CANAIS DE ENTRADA	3	3	2	2
ESTABILIDADE BASE DE TEMPO	± 0,5 PPM	± 0,5 PPM	± 1 PPM	± 1 PPM
BASE DE TEMPO	5 MHz/60°C Câmara Térmica Eletrônica	5 MHz/60°C Câmara Térmica Eletrônica	10 MHz TCX0	10 MHz TCX0
ABERTURA DE PORTA	1 μS/10 seg. em 16 tempos	1 μS/10 seg. em 8 tempos	10 ms/10 seg. em 4 tempos	10 ms/10 Seg. em 4 tempos
RESOLUÇÃO CANAL A CANAL B	0,1 Hz a 1 MHz 1 Hz a 10 MHz	0,1 Hz a 1 MHz 1 Hz a 10 MHz	0,1 Hz a 100 Hz 10 Hz a 10 KHz	0,1 Hz a 100 Hz 10 Hz a 10 KHz
TEMPERATURA DE TRABALHO	0°C a 45°C	0°C a 45°C	15°C a 40°C	15°C a 40°C
DISPLAY	8 Dígitos	8 Dígitos	8 Dígitos	8 Dígitos



FILCRES

MULTÍMETROS

ALTERNATIVA NACIONAL A ALTURA DOS IMPORTADOS



ECB

SOLICITE
DEMONSTRAÇÕES:
FONE: 223-7388 (PBX)

Modelo MDM 220

- Display: Cristal líquido
- Tensão CC: ± 200 mV à 1000 V
- Tensão CA: 200 mV à 1000 V
- Corrente CC/CA: ± 200 μA à 1000 mA
- Resistência: 200 OHM a 20 MOHM
- Teste de diodos
- Resolução: 0,005%
- Precisão: 0,02%
- Proteção contra sobrecarga
- Zero automático
- Alimentação 110/220 volts e bateria recarregável

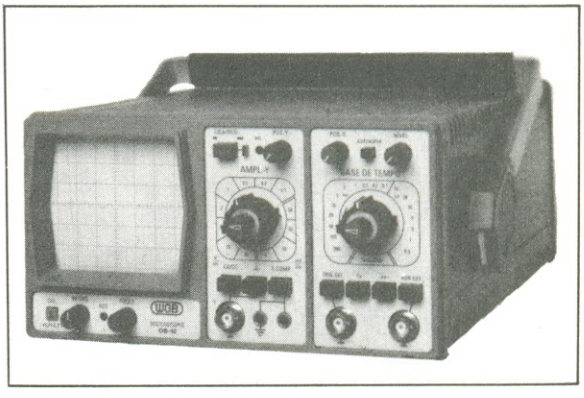
Modelo MDA 200 (automático)

- Display LED
- Tensão CC: ± 200 mV à 1000V
- Tensão CA: 200 mV à 1000V
- Corrente CC/CA: ± 200 μA à 1000 mA
- Tecla HOLD (permite fixar o valor indicado no display)
- Resistência 200 OHM a 20 MOHM
- Resolução: 0,005%
- Precisão: 0,02%
- Proteção sobrecarga
- Alimentação 110/220 volts

OSCILOSCÓPIOS

WGB

GARANTIDOS
POR 1 ANO
ASSISTÊNCIA TÉCNICA
PERMANENTE



MODELOS:

Mod. 0S 22

- 20 MHZ, duplo traço
- Trigger até 30 MHZ
- Sensibilidade: 5 mV a 20 V/DIV
- Linha de retardo 95 nS
- Operação X-Y
- Tecla de 8 × 10 cm, retícula interna
- Impedância de entrada: 1 MOHM/25 pF
- Pontas de prova: 1:1/10:1
- Alimentação 110/220 VAC

Mod. 0S 20

- 20 MHZ, duplo traço
- Trigger até 30 MHZ
- Sensibilidade 5mV a 20 V/DIV
- Operação X-Y
- Pontas de prova, 1:1/10:1
- Alimentação 110/240 VAC

Mod. 0S 10

- 10 MHZ, simples traço
- Trigger até 30 MHZ
- Sensibilidade 20 V/cm a 2 mV/cm
- Impedância de entrada: 1 MOHM/28 pF
- Tela de 647 mm com retícula interna
- Ponta de prova direta
- Alimentação 110/240 VAC

FILCRES

FILCRES INSTRUMENTOS

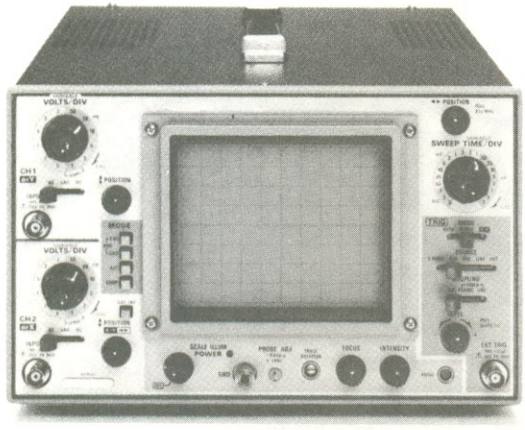
Rua Aurora, 165 - Tels.: 223-7388 e 222-3458.

MINIPA

Osciloscópios de 10MHz e 20MHz

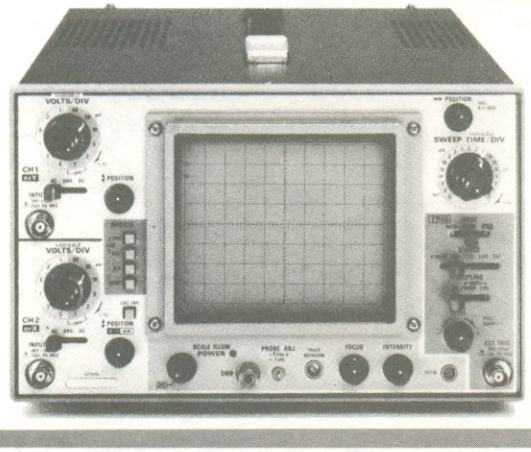
FAÇA SUA OPÇÃO:

Os osciloscópios MINIPA possuem desempenho de um laboratório de alta precisão e toda sensibilidade que você necessita.



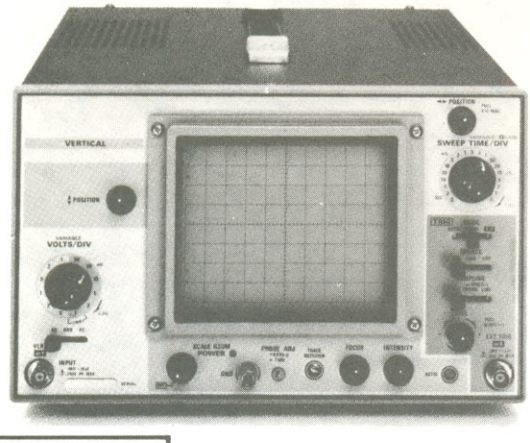
MO-1220

MO 1220: Osciloscópio de duplo traço, 20 MHz, 1 mV/div com: ★ Face interna iluminada, quadriculada de 150 mm; CRT (6 KV) Sensibilidade máxima de 1 mV/div (DC ~ 10 MHz) ★ Velocidade de varredura máxima de 20 ns/div (X 10 MAG) ★ Precisão máxima de ± 3% (O ~ 40°C) ★ Sincronia de video independente de setamento de trigger ★ Faixa dinâmica de 8 divisões ★ Sinal vertical de saída.



MO-1210

MO 1210: Osciloscópio de duplo traço, 10 MHz, 1 mV/div e com: ★ Face interna iluminada, quadriculada de 150 mm, CRT (2 KV) ★ Sensibilidade máxima de 1 mV/div (DC~7 MHz) ★ Velociade máxima de varredura de 50 ns/div (X 10 MAG) ★ Precisão máxima de ± 3% (O ~ 40°C) ★ Sincronia de video independente de setamento de trigger ★ Faixa dinâmica de 6 divisões ★ Sinal vertical de saída.



MO-1110

MO 1110: Osciloscópio de traço simples, 10 MHz, 1 mV/div com: ★ Face interna iluminada, quadriculada de 150 mm, CRT (2 KV) ★ Sensibilidade máxima de 1 mV/div (DC ~ 7 MHz) ★ Velocidade de varredura máxima de 50 ns/div (X 10 MAG) ★ Precisão máxima de ± 3% (O~ 40°C) ★ Sincronia de video independente de setamento de trigger ★ Faixa dinâmica de 6 divisões ★ Sinal vertical de saída.

Comunique-se conosco ou solicite uma visita de nosso representante.

FILCRES ELETRÔNICA ATACADISTA LTDA.

Rua Aurora, 179 – CEP 01209 – SP

Tels.: 222-0016/3458/5430

223-7388 (PBX)

pantec

A **FILCRES** apresenta a mais nova linha de osciloscópios da PANTEC, com a excelência de atendimento, pronta entrega e assistência técnica permanente.

Escolha o osciloscópio que melhor atenda as suas necessidades:

5120

Duplo traço
15 MHz, portátil

5107

Traço simples
15 MHz, portátil

	5120 (PORTÁTIL)	5107 (PORTÁTIL)	5210	5205
TRC	Retangular, com reticulado interno	Retangular, com reticulado interno	5 polegadas	5 polegadas
Área útil	8 x 10 div. (1 div. = 6,35 mm)	8 x 10 div. (1 div. = 6,35 mm)	8 x 10 div. (1 div. = 8 mm)	8 x 10 div. (1 div. = 8 mm)
VERTICAL				
Resposta em freqüência	CC a 15 MHz, -3dB (4 div.) CA 2 Hz a 15 MHz	CC a 15 MHz, -3dB (4 div.) CA 2 Hz a 15 MHz	CC a 15 MHz, -3dB (4 div.) CA x 1:2 Hz a 15 MHz CA x 10:3 Hz a 5 MHz	CC a 10 MHz, -3dB (4 div.) CA x 1:2 Hz a 10 MHz CA x 10:3 Hz a 5 MHz
Fator de deflexão	2 mV/div. a 5 V/div. (em 11 degraus na seqüência 1-2-5)	2 mV/div. a 5V/div. (em 11 degraus na seqüência 1-2-5)	CC e CA x 1: 50mV/div. a 50V/div. CA x 10: 5mV/div. a 5V/div.	CC e CA x 1: 50mV/div. a 50V/div. CA x 10: 5mV/div. a 5V/div.
Tempo de subida	24 ns	24 ns	CC/CA x 1: 24 ns CA x 10: 70 ns	CC/CA x 1: 35 ns CA x 10: 70 ns
Impedância de entrada	1 MΩ/30 pF	1 MΩ/30 pF	1 MΩ/30 pF	1 MΩ/30 pF
Tensão máxima de entrada	400 Vpp (CC + CA)	400 Vpp (CC + CA)	400 Vpp (CC + CA)	400 Vpp (CC + CA)
Erro de medição	<5% 5°C a 35°C	<5% 5°C a 35°C	<5% 5°C a 35°C	<5% 5°C a 35°C
Conéctor	Tipo BNC	Tipo BNC	Tipo BNC	Tipo BNC
Modo de operação	Canal 1 - Canal 2 Canal 1 e 2 (alternado ou comutado)	—	Canal 1 - Canal 2 Canal 1 e 2 (alternado ou comutado)	—

5210

Duplo traço
15 MHz

5205

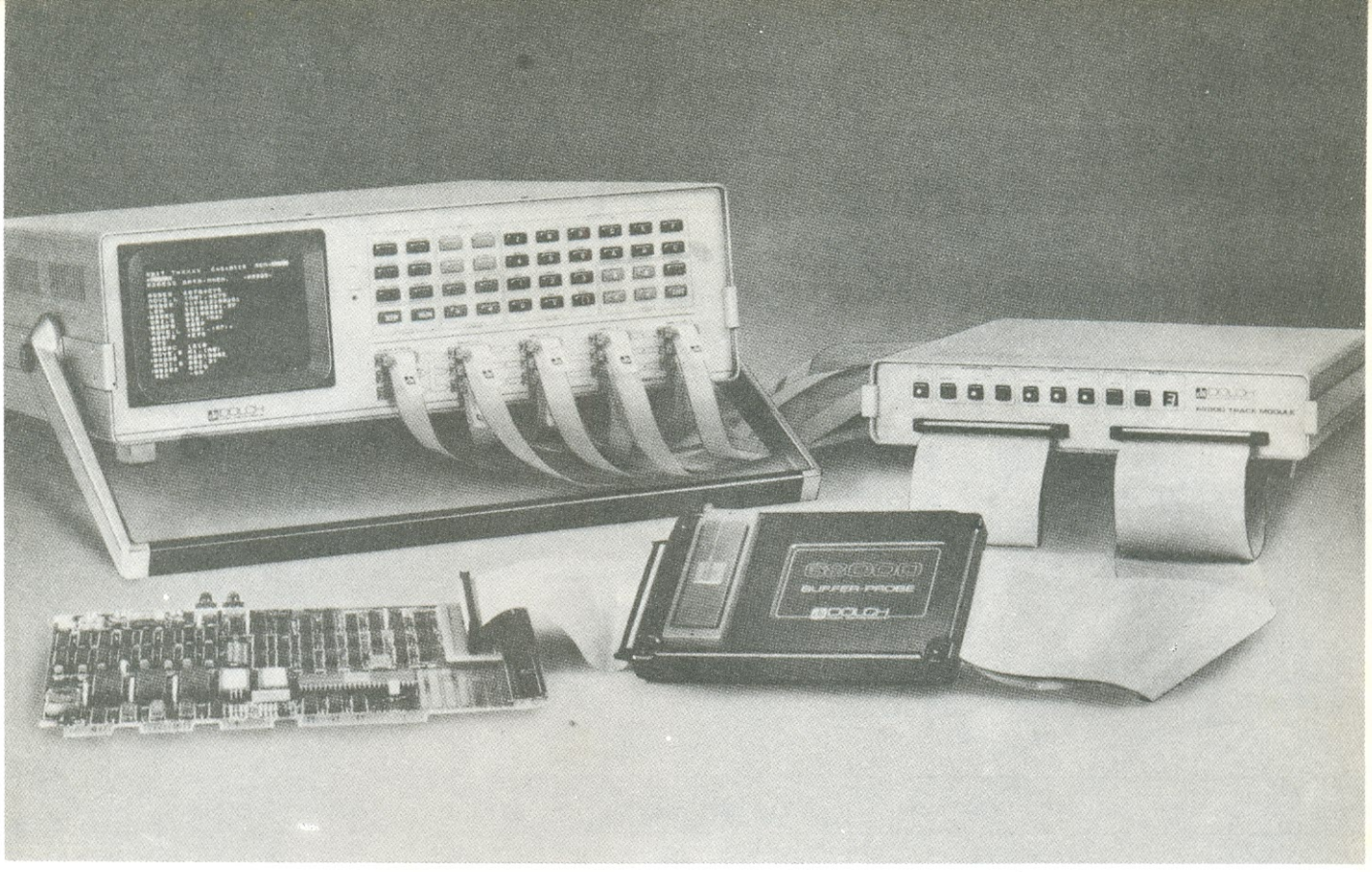
Traço simples
10 MHz

Comunique-se conosco ou solicite uma visita de nosso representante.

FILCRES ELETRÔNICA ATACADISTA LTDA.

Rua Aurora, 179 — CEP 01209 — São Paulo — SP

Tels.: 222-0016 — 222-3458 — 222-5430 — 223-7388 (PBX)



ANALISADOR LÓGICO DOLCH

DOLCH
LOGIC INSTRUMENTS

O MAIS PODEROSO INSTRUMENTO DIGITAL

Amplia substancialmente o horizonte de soluções de problemas de software e hardware, muito além dos limites dos sistemas de desenvolvimento de microprocessadores (MDS), emuladores, etc.

- *"Desassembler" em tempo real de todos os microprocessadores de 8 e 16 bits.*
- *Poderoso sistema de gatilhamento em seqüência de eventos lógicos.*
- *Captura de "glitch" em tempo real com resolução de 3,3 nanosegundos.*
- *Memória expandível até 4.000 bits por canal.*
- *Sofisticado sistema de medida de tempo entre eventos lógicos (time stamp).*
- *Exclusivo sistema de captura seletiva de dados (área trace).*

FILCRES

SOLICITE DEMONSTRAÇÃO A FILCRES INSTRUMENTOS -

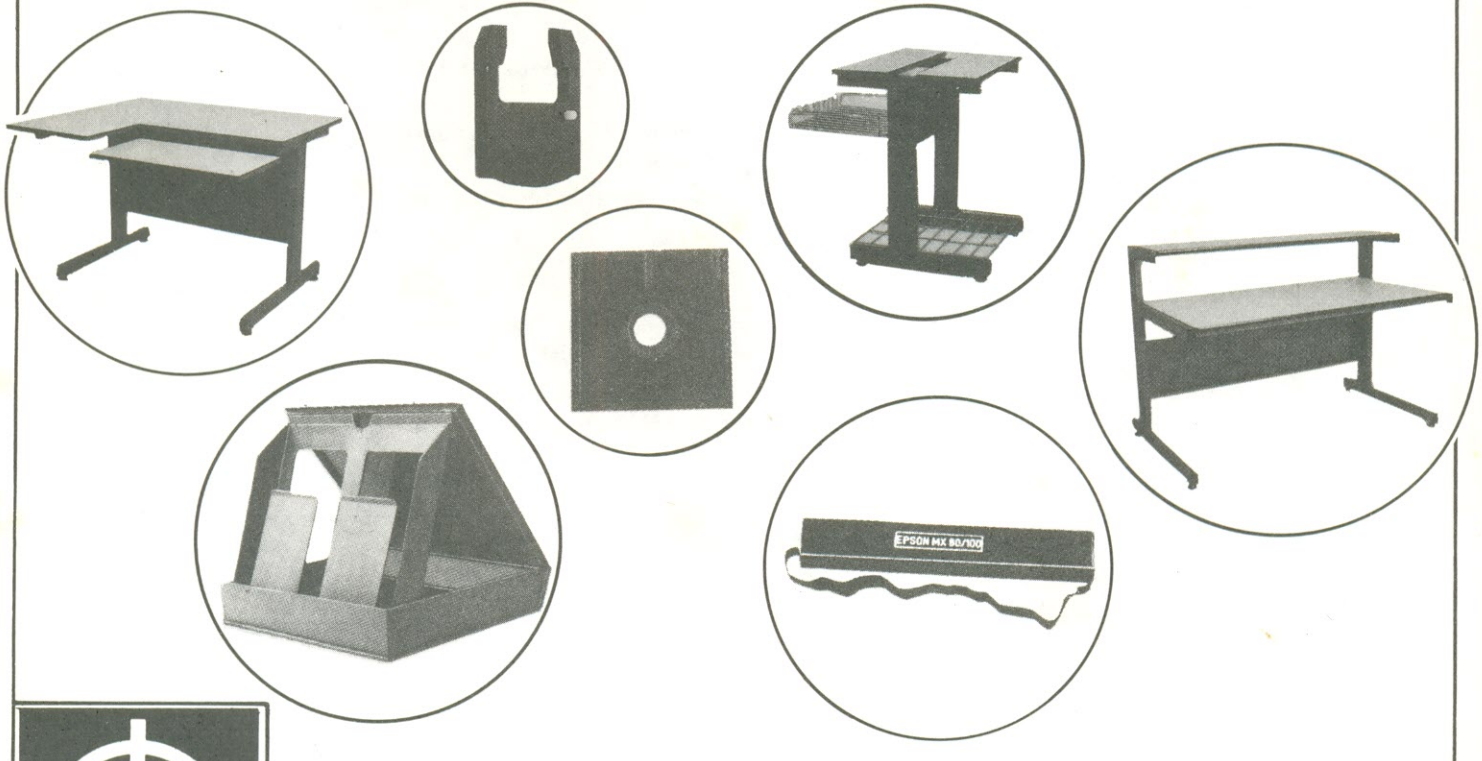
SUPRIMENTOS

se o problema é seu, a solução é nossa!

A Filcres possui a mais completa linha de suprimentos para o seu centro de processamento de dados:

- Formulários Contínuos
- Discos Flexíveis
- Fitas para Impressoras
- Etiquetas Adesivas
- Mesas para CPD
- Arquivos para Discos Flexíveis
- Caixas para Discos Flexíveis
- Cargas para Cartuchos de Fitas Impressoras
- Sistemas No-Break
- Estabilizadores de Tensão
- Modens
- Etc.

Comunique-se conosco ou solicite a visita de nosso representante.



FILCRES

FILCRES ELETRÔNICA ATACADISTA LTDA.

Rua Aurora, 179 – CEP 01209 – São Paulo – SP
Tels.: 222-0016, 222-3458, 222-5430, 223-7388 (PBX)

COMO COMPRAR NA FILCRES SEM SAIR DE CASA

★ **REEMBOLSO AÉREO VARIG**

No caso do cliente residir em local atendido pelo reembolso aéreo da Varig (vide relação abaixo), poderá fazer seu pedido por carta, telex (1131298 FILG-BR) ou pelo telefone (011) 223-7388, ramal 7 e 220-7718. - C/SR ROBERTO.

CIDADES: Aracaju, Belém, Belo Horizonte, Brasília, Campina Grande, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Foz do Iguaçu, Goiânia, Itabuna, Ilhéus, Itajaí, Imperatriz, João Pessoa, Joinville, Maceió, Manaus, Montes Claros, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Leopoldo, Santarém, Santa Maria, São Luís, Uberaba, Vitória, Uberlândia, etc.

Se sua cidade não é servida pelo reembolso aéreo Varig, use um dos métodos abaixo:

★ **VALE POSTAL**

Neste caso, o cliente deverá dirigir-se a qualquer agência do Correio, onde poderá adquirir um vale postal no valor desejado, em nome de Filcres Importação e Representações Ltda. Deverá ser enviado, junto com o pedido, o nome da transportadora e a via de transporte: Correio (enviar para Agência Barão de Limeira), aérea ou rodoviária. Também deverá ser enviada a importância de Cr$ 500,00 para cobrir as despesas de procedimento e embalagens.

★ **CHEQUE VISADO**

Quando a compra for efetuada desta forma, o cliente deverá enciar pelo Correio, juntamente com seu pedido, um cheque visado, pagável em São Paulo, em nome da Filcres Importação e Representações Ltda., especificando o nome da transportadora e a via de transporte: Correio, aérea ou rodoviária. Também deverá ser enviada a importância de Cr$ 500,00 para cobrir as despesas de procedimento e embalagem.

★ **OBSERVAÇÕES:**

1. Não trabalhamos com Reembolso Postal.
2. Pedido mínimo Cr$ 15.000,00.
3. Nos casos em que o produto solicitado estiver em falta, no momento do pedido, o cliente será avisado dentro de um prazo máximo de 15 dias e caso tenha enviado cheque ou vale postal estes serão devolvidos.
4. Muito cuidado ao colocar o endereço e o telefone de sua residência ou os dados completos de sua firma, pois disto dependerá o perfeito atendimento deste sistema.
5. O frete da mercadoria e os riscos de transporte da mesma correrão sempre por conta do cliente.
6. Preços sujeitos a alterações sem prévio aviso.
7. Se o seu pedido não couber no cupom, envie-o em folha separada.

FILCRES ELETRÔNICA ATACADISTA LTDA. Rua Aurora, 179 - 1.º Andar - SP - Cep 01209
Telex 1131298 FILG BR - Caixa Postal 18167 - Tel.: 223-7388 a/c Sr. Roberto

NOME _____

_____

EMPRESA _____

ENDEREÇO _____

_____

CARGO _____ PROFISSÃO _____

CGC (CPF) _____

INSCR. EST. _____

TELEFONES _____ RAMAL _____

MATERIAL	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
		TOTAL	

PARA RECEBER A MALA DIRETA FILCRES, ASSINALAR ABAIXO OS ASSUNTOS DE SEU INTERESSE:

☐ COMPONENTES
☐ COMPUTAÇÃO
☐ INSTRUMENTAÇÃO
☐ SUPRIMENTOS P/CPD
☐ CONTROLE
☐ ENTRETENIMENTO

FORMA DE PAGAMENTO

☐ Reembolso Aéreo Varig ☐ Vale Postal ☐ Cheque Visado

Obs.: Se o seu pedido não couber no cupom, envie-o em folha separada.

Data / / ass.

Um TRC para a informática produzido e montado integralmente por um único fabricante resulta mais equilibrado e mais preciso do que um que é apenas a soma de vários componentes produzidos por diferentes fornecedores. Lógico, não é mesmo? Pois é exatamente essa a diferença entre um TRC fabricado pela Ibrape e os outros. Acontece que a Ibrape tem o controle total da fabricação dos seus TRCs. Fabrica praticamente todos os componentes do TRC, com matérias-primas de primeira qualidade, atingindo um índice de nacionalização de aproximadamente 93%. Para se ter uma idéia, a Ibrape seleciona até mesmo a areia que entra na fabricação do vidro para o TRC. Sendo assim, os TRCs da Ibrape são testados a cada passo, durante sua fabricação, resultando em um produto final com qualidade total.

TRC - Tubo de Raios Catódicos

E é o único fabricante a produzir TRCs especiais para informática de maneira totalmente integrada, fornecendo também completa linha de componentes periféricos.

A Ibrape continua na frente.

Centenas de milhões de dólares foram investidos para se chegar ao nível de sofisticação a que a Ibrape chegou na fabricação integrada de TRCs especiais para informática.

E valeu a pena. Tanto que a Ibrape já está fornecendo seus TRCs com a opção de tratamento anti-reflexivo, alta resolução, e

FAZ MELHOR QUEM FAZ POR INTEIRO.

Unidade Defletora

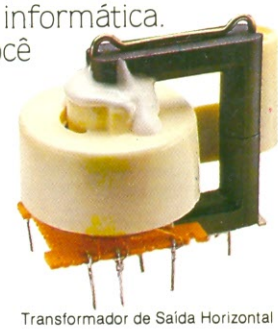
Tecnologia mundial.

A Ibrape conta com o know-how internacional da Philips e o apoio dos laboratórios mais avançados do mundo. Transfere para o país a tecnologia de ponta da Philips, líder mundial na fabricação destes produtos. Isso faz com que seus TRCs sejam idênticos aos TRCs em uso na Europa e nos Estados Unidos. Aliás, a Ibrape hoje exporta cinescópios para o mundo inteiro, fazendo do Brasil um tradicional exportador deste produto, com qualidade reconhecida internacionalmente.

A Ibrape foi pioneira nessa área e está no Brasil há 40 anos. Começando com os cinescópios preto e branco para depois chegar aos cinescópios para TV a cores, a Ibrape, além de ser o maior fabricante de cinescópios do Brasil, é líder desse mercado.

com fósforos de várias cores e persistências, incorporando as últimas inovações internacionais. É essa postura pioneira que garante à Ibrape a liderança também no mercado de TRCs especiais para informática.

E garante a você qualidade, segurança e tranqüilidade na hora de escolher um TRC.



Transformador de Saída Horizontal

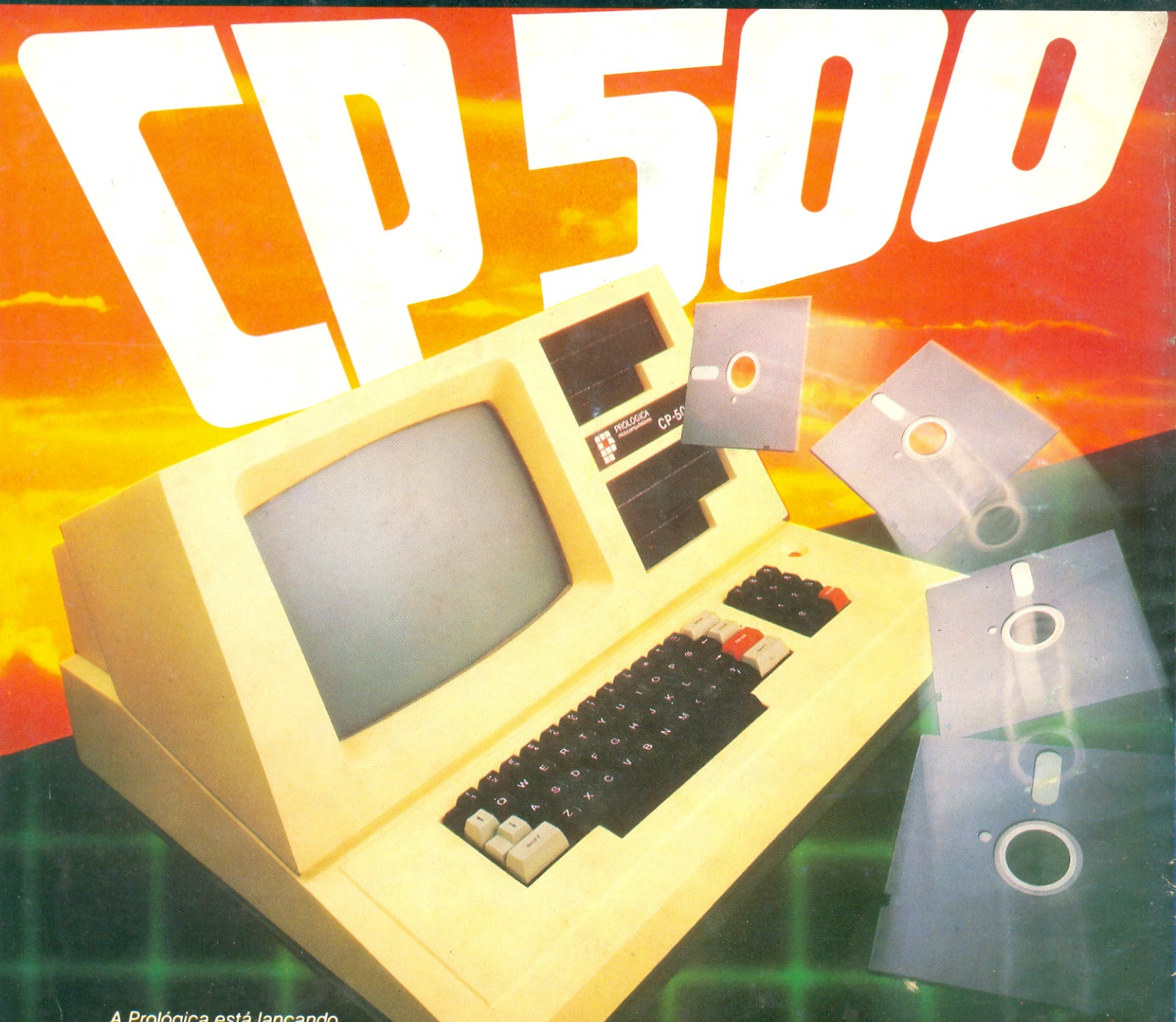
TRC
TUBO DE RAIOS CATÓDICOS PARA INFORMÁTICA.

IBRAPE

Constanta-Ibrape/Divisão de Componentes da Philips do Brasil Ltda.

AGORA VOCÊ VAI CONHECER A OUTRA FACE DO CP 500.

CP500



A Prológica está lançando um micro que vale por dois: o CP 500 com face dupla.

Operando com dois drives e apenas dois disketes, o CP 500 pode armazenar até 700 Kbytes.

O segredo é a face dupla. Ela permite ao CP 500 ler dos dois lados do diskete e dobrar sua capacidade de memória.

O mais incrível é que ele custa 30% a menos do que qualquer configuração semelhante. E você ainda economiza dinheiro com a compra de disketes.

O CP 500 opera com até 16 digitos, uma verdadeira mão na roda para quem quer soluções na área financeira.

Com ele você tem acesso ao Videotexto, ao Projeto Cirandão e a inúmeros bancos de dados existentes no País. Outra vantagem: você não precisa abrir mão dos softwares que você já possui.

Dê um pulo até o seu Revendedor Prológica e fique face a face com a dupla face do CP 500. Vale a pena.

CP 500 - 023D FACE DUPLA.

Filiada à ABICOMP

PROLOGICA
microcomputadores

Av. Eng.º Luis Carlos Berrini, 1168 - SP